Załącznik Nr 4

do Zasad

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Hydrogeologiczne aspekty budownictwa wodnego/ Hydrogeological aspects of hydro-engineering | | |
|  | 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)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I/II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  Letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online\*)  Wykład: 20  Ćwiczenia laboratoryjne: 20 | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności z zakresu hydrogeologii, dynamiki wód podziemnych | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu  Zajęcia stanowią specjalistyczne kształcenie umożliwiające zgłębienie zagadnień hydrogeologicznych przy projektowaniu budowli wodnych oraz praktyczne zastosowanie obliczeń w analizie filtracji wody w rejonie obiektów inżynierii wodnej.  Wykłady mają na celu zrozumienie skomplikowanych praw rządzących przepływem wód i możliwości ich zastosowania do rozwiązań praktycznych przy projektowaniu obiektów budownictwa wodnego.  Ćwiczenia są realizowane w celu zdobycia umiejętności wykonywania obliczeń w zakresie projektowania zapory wodnej, zwłaszcza zagadnień filtracji. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady (T):  Budowle wodne. Definicje i pojęcia podstawowe. Badania hydrogeologiczne podłoża budowli piętrzących. Rodzaje budowli wodnych, charakterystyka, klasyfikacja. Zapory. Podstawowe obciążenia budowli piętrzących; zapory ziemne i zapory betonowe. Typy zapór ziemnych, elementy zapór ziemnych i ich wymiarowanie; posadowienie i wykonawstwo różnych typów zapór ziemnych. Filtracja w zaporze. Filtracja przez korpus i podłoże zapór ziemnych; rozkład ciśnień piezometrycznych, siatka hydrodynamiczna na przekroju pionowym, krzywa depresji w zaporze. Dobór elementów uszczelniających. Wpływ parcia hydrodynamicznego i wahań zwierciadła. Podział jazów. Monitoring i dane. Metody gromadzenia i przygotowania hydrogeologicznych danych dla potrzeb budownictwa wodnego. Zbiorniki zaporowe. Zbiorniki zaporowe, ich podział i zadania. Monitoring hydrogeologiczny obszaru zbiornika. Główne problemy gospodarki wodnej na zbiorniku. Ocena oddziaływania na środowisko. Modelowanie filtracji. Modelowanie procesów filtracji przez zaporę i inne obiekty hydrotechniczne. Rola małej retencji wodnej. Katastrofy zapór. Badania stateczności zapór ziemnych -wyznaczanie powierzchni poślizgu skarp (fakultatywnie dla ambitnych);  Ćwiczenia/Ćwiczenia laboratoryjne (T):  Posadowienie budowli wodnej. Wybór obszaru, analiza warunków naturalnych, analiza map, obliczenia elementów niezbędnych do wymiarowania obiektu. Wymiarowanie budowli. Projektowanie rozmiarów zapory, dostosowanie do warunków naturalnych, projektowanie elementów uszczelniających i zabezpieczających. Badania filtracji. Dobór i uśrednianie parametrów filtracji. Obliczenia filtracji w korpusie zapory i pod zaporą. Wyznaczanie linii prądu w strumieniu filtracji. Siatka hydrodynamiczna. Modelowanie filtracji. Możliwości wykorzystania numerycznego modelowania w odtworzeniu procesów filtracji i projektowaniu zabezpieczeń w zaporze. Budowa modelu płaskiego w planie (2-D). Podsumowanie/omówienie wykonanych projektów. Badania stateczności (fakultatywnie dla ambitnych). Zastosowania schematów obliczeń stateczności w warunkach wpływu filtracji przez korpus zapory (fakultatywnie dla ambitnych). | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w środowisku wodnym w rejonie obiektów inżynierii wodnej. Potrafi dostrzegać istniejące związki i zależności związane z filtracją wody. Ma wiedzę z zakresu nauk ścisłych powiązanych z mechaniką cieczy i dynamiką wód podziemnych.  W\_2 Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru danych wejściowych oraz odpowiednich schematów obliczeniowych do analizy przepływu wody.  W\_3 Konsekwentnie stosuje zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów zachodzących przy przepływie wód podziemnych.  U\_1 Potrafi zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie analiz hydrogeologicznych przy projektowaniu budowli wodnych. Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu budownictwa wodnego.  K\_1 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. | | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05, K\_K03*  K2\_W01, K2\_W02,  K2\_W03,  K2\_W04,  K2\_U01, K2\_U02  K2\_K01, K2\_K03 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A., 1973: Zapory ziemne. Arkady, Warszawa.  Dziewoński Z., 1973: Rolnicze zbiorniki retencyjne. PWN, Warszawa.  Jaworowska B., Szuster A., Pracownia budownictwa wodnego. Wyd. PWSZ.  Sobczak J., 1975: Zapory z materiałów miejscowych. PWN, Warszawa.  Żbikowski A., 1969: Małe budowle wodne. PWN Warszawa.  Literatura zalecana:  Drabiński A., Mokwa M., Radczuk L. (red.), 2008: Program małej retencji wodnej w województwie dolnośląskim. U.Przyr., CMPH, Wrocław.  Głodek J., 1985: Jeziora zaporowe świata. PWN, Warszawa.  Szuster A., Utrysko B., 1981: Hydraulika. Wyd. Polit. W., Warszawa.  Wieczysty A., 1982: Hydrogeologia inżynierska. PWN Warszawa. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin pisemny (T) (w formie pytań i zagadnień do rozwiązania): K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03  - przygotowanie i zrealizowanie projektów związanych z zagadnieniami filtracji w rejonie budowli piętrzących (indywidualnych lub 2-osobowych) (T): K2\_W03, K2\_W04, K2\_U01, K2\_U02, K2\_K01, K2\_K03 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,   - przygotowanie i zrealizowanie projektów (indywidualnych, ewentualnie grupowego) (T),  - napisanie raportu z zajęć (T),  - dyskusja otrzymanych wyników projektów (T),  - egzamin (pisemny) (T).  Warunki zaliczenia:  - Możliwość odrabiania zajęć w czasie nieobecności – indywidulana praca nad uzupełnieniem projektu według podanych wytycznych  - Możliwa liczba nieobecności – na 2 zajęciach  - Konieczność oddania w terminie wszystkich projektów/zadań  - Procent/liczba punktów na zaliczenie egzaminu – 50%  - Bardzo zalecana obecność na wykładach, choć nieobowiązkowa | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| forma realizacji zajęć przez studenta\* | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć | |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 20  - ćwiczenia lab./prac. komp.\*: 20  - egzamin: 2 | 42 | |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):  - konsultacje: 8  - przygotowanie do zajęć: 6  - czytanie wskazanej literatury: 4  - przygotowanie prac/projektów: 10  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10 | 48 | |
| Łączna liczba godzin | 90 | |
| Liczba punktów ECTS (*jeśli jest wymagana*) | 4 | |

(T) – realizowane w sposób tradycyjny

(O) - realizowane online

\*niepotrzebne usunąć

Tabelę należy wypełnić czcionką Verdana, wielkość min 9 max 10, interlinia 1;

Prowadzący:……Koordynator: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr

Wykładowca: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr

Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Piotr Jacek Gurwin