**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimHydraulika/ Hydraulics |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | 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)*Zimowy lub letni |
|  | Forma zajęć i liczba godzinWykład: 14Ćwiczenia: 14Metody uczenia się:Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, wykonywanie zadań samodzielnie i w grupie, wykonanie raportów.  |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWrWykładowca: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław WąsikProwadzący ćwiczenia: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław Wąsik |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu hydrogeologii i dynamiki wód podziemnych. |
|  | Cele przedmiotuZajęcia stanowią specjalistyczne kształcenie umożliwiające praktyczne zastosowanie obliczeń z mechaniki płynów w analizie przepływu cieczy i cieczy w spoczynku.Wykłady mają na celu zrozumienie teoretycznych podstaw i praw rządzących mechaniką płynów i możliwości ich zastosowania do rozwiązań praktycznych.Ćwiczenia są realizowane w celu wykonywania obliczeń na podstawie podstawowych praw hydrostatyki i hydrodynamiki w zakresie rozkładu ciśnień, sił parcia hydrostatycznego, przewodów zamkniętych. Celem jest także zrozumienie związku hydrauliki z dynamiką wód podziemnych. |
|  | Treści programoweWykłady:Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Podstawowe własności fizyczne cieczy, prawa hydrostatyki, kinetyki i hydrodynamiki. Siły działające na ciecz w spoczynku – charakterystyka ciśnień. Urządzenia do pomiaru ciśnienia. Prawa hydrostatyki. Prawo Eulera, Pascala, równanie równowagi; Napór cieczy na ściany, parcie hydrostatyczne; wypór i pływanie ciał zanurzonych. Podstawy dynamiki cieczy. Pola fizyczne, chwilowy element cieczy, charakterystyka toru, linia prądu, struga elementarna. Opis prędkości i natężenia przepływu oraz klasyfikacja ruchów cieczy. Dynamika cieczy, szczegółowa charakterystyka równania Bernoulliego. Opory ruchu. Przewody pod ciśnieniem. Hydraulika przewodów ciśnieniowych: ruch laminarny i burzliwy, straty hydrauliczne, rurociągi, lewary. Wprowadzenie do hydrauliki przepływu cieczy w ośrodku skalnym.Ćwiczenia:Zastosowanie w zadaniach praw hydrostatyki i dynamiki cieczy. Obliczenia ciśnienia i brył parcia. Obliczenia przewodów pod ciśnieniem w oparciu o prawo Bernoulliego.  |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w środowisku wodnym. Potrafi dostrzegać istniejące związki i zależności związane z przepływem cieczy. Ma wiedzę z zakresu nauk ścisłych powiązanych z mechaniką cieczy i hydrauliką. W\_2 Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru danych wejściowych oraz odpowiednich schematów obliczeniowych do analizy przepływu cieczy.W\_3 Konsekwentnie stosuje zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów zachodzących przy przepływie wody. U\_1 Potrafi zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie analizy zagadnień statyki i ruchu cieczy. Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu hydrauliki i dynamiki wód podziemnych. 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:K2\_W01, K2\_W02K2\_W03K2\_W04K2\_U01, K2\_U02K2\_K01, K2\_K03 |
|  | Literatura obowiązkowa:Czetwertyński E., 1958: Hydraulika i hydromechanika. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.Dołęga J., Rogala R., 1988: Hydraulika stosowana. Wyd. Polit. Wroc., Wrocław.Puzylewski R., Sawicki J., 1998: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.Sobota J., 1994: Hydraulika. Tom 1 i 2. Wyd. AR we Wrocławiu.Szuster A., Utrysko B., 1981: HYDRAULIKA. Wyd. Polit. W., Warszawa.Literatura Literatura zalecana:Burka E.S., Nałęcz J.T., 1999: Mechanika płynów w przykładach, teoria, zadania, rozwiązania. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.Gołębiewski C., Łuczywek E., Walicki E., 1980: Zbiór zadań z mechaniki płynów. PWN. Warszawa.Gryboś R., 1999: Mechanika płynów. Wyd. Polit. Śląskiej. Gliwice. Prosnak W.J., 1970: Mechanika płynów. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.Ratajczak R., Zwoliński W., 1981: Zbiór zadań z hydromechaniki. PWN. Warszawa. Skibiński J., 1977: Hydraulika. Podręcznik dla techników melioracji wodnych. Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne. Warszawa. |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- egzamin pisemny: K2\_W01, K2\_W02, K2\_W03, K2\_W04- przygotowanie i zrealizowanie zadań i projektów (indywidualnych lub grupowych) związanych z analizą ciśnień hydrostatycznych i przepływu cieczy: 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 zadań/projektów (indywidualnych, ewentualnie grupowego), - napisanie raportu z zajęć, - dyskusja otrzymanych wyników projektów, - egzamin (pisemny).- 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% |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykład: 14- ćwiczenia: 14- konsultacje: 2- egzamin: 2 | 32 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):- przygotowanie do zajęć: 3- czytanie wskazanej literatury: 4- przygotowanie prac/projektów: 8- napisanie raportu z zajęć: 8- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 5 | 28 |
| Łączna liczba godzin | 60 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |