**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Hydraulika/ Hydraulics | | |
|  | 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)*  Zimowy lub letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 14  Ćwiczenia: 14  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, wykonywanie zadań samodzielnie i w grupie, wykonanie raportów. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr  Wykładowca: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław Wąsik  Prowadzący 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 przedmiotu  Zajęcia 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 programowe  Wykłady:  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\_W02  K2\_W03  K2\_W04  K2\_U01, K2\_U02  K2\_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 |