

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

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim<br>Hydraulika/ Hydraulics                                                                                                                                                                                              |
| 2.  | Dyscyplina<br>Nauki o Ziemi i środowisku                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.  | Język wykładowy<br>Język polski                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.  | Jednostka prowadząca przedmiot<br>WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej                                                                                                                                                                           |
| 5.  | Kod przedmiotu/modułu<br>USOS                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.  | Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub do wyboru</i> )<br>do wyboru                                                                                                                                                                                                      |
| 7.  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)<br>Geologia                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.  | Poziom studiów ( <i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i> )<br>II stopień                                                                                                                                                               |
| 9.  | Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> )<br>I/II                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10. | Semestr ( <i>zimowy lub letni</i> )<br>Zimowy lub letni                                                                                                                                                                                                                         |
| 11. | Forma zajęć i liczba godzin<br>Wykład: 14<br>Ćwiczenia: 14<br>Metody uczenia się:<br>Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, wykonywanie zadań samodzielnie i w grupie, wykonanie raportów.                                                                                |
| 12. | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia<br>Koordynator: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr<br>Wykładowca: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław Wąsik<br>Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław Wąsik |
| 13. | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu<br>Wiedza i umiejętności z zakresu hydrogeologii i dynamiki wód podziemnych.                                                                                                  |
| 14. | Cele przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>Zajęcia stanowią specjalistyczne kształcenie umożliwiające praktyczne zastosowanie obliczeń z mechaniki płynów w analizie przepływu cieczy i cieczy w spoczynku.</p> <p>Wykłady mają na celu zrozumienie teoretycznych podstaw i praw rządzących mechaniką płynów i możliwości ich zastosowania do rozwiązań praktycznych.</p> <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          |
| 15. | <p><b>Treści programowe</b></p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Zastosowanie w zadaniach praw hydrostatyki i dynamiki cieczy. Obliczenia ciśnienia i brył parcia. Obliczenia przewodów pod ciśnieniem w oparciu o prawo Bernoulliego.</p> |                                                                                                                                                          |
| 16. | <p><b>Zakładane efekty uczenia się</b></p> <p>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.</p> <p>W_2 Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru danych wejściowych oraz odpowiednich schematów obliczeniowych do analizy przepływu cieczy.</p> <p>W_3 Konsekwentnie stosuje zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów zachodzących przy przepływie wody.</p> <p>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.</p> <p>K_1 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi odpowiednio określić priorytety</p>                                                                                                                                                              | <p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:<br/>K2_W01, K2_W02</p> <p>K2_W03</p> <p>K2_W04</p> <p>K2_U01, K2_U02</p> <p>K2_K01, K2_K03</p> |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|     | służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
| 17. | Literatura obowiązkowa:<br>Czetwertyński E., 1958: Hydraulika i hydromechanika. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.<br>Dołęga J., Rogala R., 1988: Hydraulika stosowana. Wyd. Polit. Wroc., Wrocław.<br>Puzylewski R., Sawicki J., 1998: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.<br>Sobota J., 1994: Hydraulika. Tom 1 i 2. Wyd. AR we Wrocławiu.<br>Szuster A., Utrysko B., 1981: HYDRAULIKA. Wyd. Polit. W., Warszawa.<br>Literatura zalecana:<br>Burka E.S., Nałęcz J.T., 1999: Mechanika płynów w przykładach, teoria, zadania, rozwiązania. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.<br>Gołębiowski C., Łuczywek E., Walicki E., 1980: Zbiór zadań z mechaniki płynów. PWN. Warszawa.<br>Gryboś R., 1999: Mechanika płynów. Wyd. Polit. Śląskiej. Gliwice.<br>Prosnak W.J., 1970: Mechanika płynów. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.<br>Ratajczak R., Zwoliński W., 1981: Zbiór zadań z hydromechaniki. PWN. Warszawa.<br>Skibiński J., 1977: Hydraulika. Podręcznik dla techników melioracji wodnych. Państwowe Wyd. Rolnicze i Leśne. Warszawa. |                                     |
| 18. | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:<br>- egzamin pisemny: K2_W01, K2_W02, K2_W03, K2_W04<br>- 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| 19. | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:<br>- ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,<br>- przygotowanie i zrealizowanie zadań/projektów (indywidualnych, ewentualnie grupowego),<br>- napisanie raportu z zajęć,<br>- dyskusja otrzymanych wyników projektów,<br>- egzamin (pisemny).<br>Warunki zaliczenia - Zasady wystawiania oceny końcowej z przedmiotu – relacja egzamin/zaliczenie wykładu a zaliczenie ćwiczeń – 50%/50%<br>- Możliwość odrabiania zajęć w czasie nieobecności – indywidualna praca nad uzupełnieniem projektu według podanych wytycznych<br>- Możliwa liczba nieobecności – na 2 zajęciach<br>- Konieczność oddania w terminie wszystkich projektów/zadań<br>- Procent/liczba punktów na zaliczenie egzaminu – 50%                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |
| 20. | Nakład pracy studenta/doktoranta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
|     | forma działań studenta/doktoranta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | liczba godzin na realizację działań |
|     | zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:<br>- wykład: 14<br>- ćwiczenia: 14<br>- konsultacje: 2<br>- egzamin: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32                                  |
|     | praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):<br>- przygotowanie do zajęć: 3<br>- czytanie wskazanej literatury: 4<br>- przygotowanie prac/projektów: 8<br>- napisanie raportu z zajęć: 8<br>- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 28                                  |
|     | łączna liczba godzin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60                                  |
|     | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                   |