**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Współczesne metody badań w hydrogeologii / Recent research methods in hydrogeology | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Podstawowej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Inżynieria Geologiczna | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I/II/ | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy/letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 4  Ćwiczenia laboratoryjne: 8  Ćwiczenia terenowe: 8  Metody uczenia się: wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Sebastian Buczyński | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Znajomość podstaw w zakresie hydrogeologii | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem przedmiotu jest przedstawienie współczesnych metod badań stosowanych do rozpoznania warunków hydrogeologicznych ze szczególnym uwzględnieniem metod nieinwazyjnych w badaniach środowiska wodnego. Studenci zdobędą wiedzę na temat stosowanych i rozwijanych obecnie metod: teledetekcji w hydrogeologii, modeli zintegrowanych, hydrogeofizyki (MRS Sounding) oraz korzystania z danych umieszczonych na serwerach WMS. Uczestnicy zajęć zapoznają się również z najnowszymi technologiami wykorzystywanymi do monitoringu jakościowego i ilościowego wód podziemnych. | | |
|  | Treści programowe  Wykład:  - Rola teledetekcji i hydrogeofizyki w badaniu środowiska wód podziemnych  - Zastosowanie metod nieinwazyjnych w hydrogeologii  - Dostęp do danych satelitarnych  - Modele zintegrowane  - Przyszłościowe kierunki rozwoju i badań  Ćwiczenia laboratoryjne:  - Praca na danych pozyskanych w trakcie zajęć terenowych z aparaturą oraz z serwerów WMS  - Zapoznanie z przykładowymi systemami monitoringu stacjonarnego wód podziemnych wykorzystywanych przez instytucje rządowe, przedsiębiorstwa i spółki w Europie  Ćwiczenia terenowe:  Grupowe wykonanie pomiarów parametrów hydrogeologicznych ośrodka do głębokości 25 i 50 metrów metodą MRS z wykorzystaniem aparatury Numis Lite | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się:  W\_1 Posiada pogłębiona wiedzę w zakresie nieinwazyjnych metod badań środowiska wodnego  W\_2 Zna metody badań wykorzystywanych do rozpoznania i analizowania warunków hydrogeologicznych  W\_3 Zna, wie gdzie znaleźć i jak pozyskać dane satelitarne oraz dane z serwerów WMS stosowane w celu analizy środowiska przyrodniczego.  W\_4 Posiada znajomość kierunku rozwoju i badań wykorzystywanych w hydrogeologii oraz międzynarodowej terminologii  U\_1 Umie dobrać odpowiednią metodę badań do stawianych celów.  U\_2 Potrafi interpretować wyniki nieinwazyjnych badań środowiskowych  U\_3 Potrafi znaleźć, pozyskać i analizować dostępne na serwerach WMS dane na temat środowiska wodnego  K\_1 Posiada kompetencje do pracy samodzielnej oraz podziału zadań w grupie. Świadomie podchodzi do aspektu ciągłego podnoszenia umiejętności  K\_2 Ma umiejętność krytycznej selekcji materiałów i danych satelitarnych, geofizycznych i WMS | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W01  K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W03  K2\_W01, InżK2\_W01  K2\_W03, K2\_W04, K2\_W06  K2\_U01,  K2\_U02, K2\_U05, InżK2\_U02  K2\_U01, InżK2\_U05  K2\_K04  K2\_K01 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Stenzel, P., Szymanko, J. 1973. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Wydawnictwa Geologiczne; Warszawa  Ciechanowicz S., Farbisz J., 2005, Geofizyczne metody badań hydrogeologicznych.  Zuber A. (red.), 2007, Metody znacznikowe w badaniach hydrogeologicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.  Absalon D., Matysik M., Ruman M. (red.), 2015, Nowoczesne metody i rozwiązania w hydrologii i gospodarce wodnej. Komisja Hydrologiczna Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Sosnowiec.  https://www.eumetsat.int  https://climatedataguide.ucar.edu/variables/atmosphere/precipitation | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład:  - zaliczenie w formie pisemnej: InżK2\_W01; InżK2\_W03; K2\_W01; K2\_W03; K2\_W04; K2\_W06  Ćwiczenia laboratoryjne:  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego): InżK2\_U05; K2\_K01;K2\_K04; K2\_U01,  Ćwiczenia terenowe:  - przygotowanie i zrealizowanie raportu (indywidualnego): InżK2\_U02; K2\_K04; K2\_U02; K2\_U05 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład:  - zaliczenie w formie pisemnej; próg zaliczenia 50%  Ćwiczenia laboratoryjne:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego); próg zaliczenia 50%  Ćwiczenia trenowe:  - przeprowadzenie grupowych pomiarów terenowych,  - napisanie raportu z zajęć; próg zaliczenia 50% | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 4  - ćwiczenia laboratoryjne: 8  - ćwiczenia terenowe: 8  - konsultacje: 6 | | 26 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych)  - przygotowanie do zajęć: 4  - czytanie wskazanej literatury: 4  - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 4  - napisanie raportu z zajęć: 8  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 4 | | 24 |
| Łączna liczba godzin | | 50 |
| Liczba punktów ECTS | | 2 |