**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimWspółczesne metody badań w hydrogeologii / Recent research methods in hydrogeology |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Podstawowej |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | 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 godzinWykład: 4Ćwiczenia laboratoryjne: 8Ćwiczenia terenowe: 8Metody uczenia się: wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr hab. Sebastian BuczyńskiWykładowca: dr hab. Sebastian BuczyńskiProwadzący ćwiczenia: dr hab. Sebastian Buczyński, dr Tomasz Olichwer |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość podstaw w zakresie hydrogeologii |
|  | Cele przedmiotuCelem 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 programoweWykład:- Rola teledetekcji i hydrogeofizyki w badaniu środowiska wód podziemnych- Zastosowanie metod nieinwazyjnych w hydrogeologii- Dostęp do danych satelitarnych- Modele zintegrowane- Przyszłościowe kierunki rozwoju i badańĆwiczenia 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 EuropieĆwiczenia 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 wodnegoW\_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 terminologiiU\_1 Umie dobrać odpowiednią metodę badań do stawianych celów.U\_2 Potrafi interpretować wyniki nieinwazyjnych badań środowiskowychU\_3 Potrafi znaleźć, pozyskać i analizować dostępne na serwerach WMS dane na temat środowiska wodnegoK\_1 Posiada kompetencje do pracy samodzielnej oraz podziału zadań w grupie. Świadomie podchodzi do aspektu ciągłego podnoszenia umiejętnościK\_2 Ma umiejętność krytycznej selekcji materiałów i danych satelitarnych, geofizycznych i WMS | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W01K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W03K2\_W01, InżK2\_W01K2\_W03, K2\_W04, K2\_W06K2\_U01, K2\_U02, K2\_U05, InżK2\_U02K2\_U01, InżK2\_U05K2\_K04K2\_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; WarszawaCiechanowicz 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.inthttps://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\_W06Ćwiczenia 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 |