**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimMetody georadarowe / Applications of Ground Penetrating Radar |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*Obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)Geologia |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*II stopień |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)I |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*letni |
|  | Forma zajęć i liczba godzinWykład: 8Ćwiczenia laboratoryjne: 8Ćwiczenia terenowe: 8Metody uczenia sięWykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów, wykonywanie zadań in silico. |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr Artur SobczykWykładowca: dr Artur SobczykProwadzący ćwiczenia: dr Artur Sobczyk |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu programu fizyki (szkoła średnia), podstaw geofizyki, podstaw sedymentologii. Umiejętność obsługi oprogramowania w środowisku MS Windows. |
|  | Cele przedmiotuZałożeniem i celem kursu jest zapoznanie uczestnika z podstawowym sprzętem GPR wspomagającym badania geologiczne, poznanie metody georadarowej (GPR), jej możliwości oraz ograniczeń.Wykłady mają na celu przyswojenie podstawowych wiadomości z zakresu metody georadowej. Ćwiczenia terenowe umożliwiają zdobycie praktycznych umiejętności obsługi aparatury i zbierania danych. Laboratorium komputerowe umożliwia zapoznanie się z podstawowymi programami do obróbki danych GPR oraz uczy opracowywania wyników i sporządzania dokumentacji prac terenowych. |
|  | Treści programoweWykłady:Opis i wyjaśnienie zasady działania georadaru. Konstrukcja georadaru, typy anten, metodyka prowadzenia pomiarów. Podstawowe informacje z zakresu propagacji fal EM z uwzględnieniem różnych ośrodków geologicznych. Normy i akty prawne regulujące używanie GPR, dane radiologiczne oraz wpływ na zdrowie człowieka. Przegląd najważniejszych dostępnych urządzeń georadarowych. Procedury przetwarzania i filtracji, oprogramowanie do obróbki i wizualizacji danych georadarowych. Przykłady różnych aplikacji metody GPR: geologia, archeologia, geomorfologia, sedymentologia, budownictwo, badania geotechniczno-inżynieryjne. Planowanie, prowadzenie i opracowywanie badań terenowych.Ćwiczenia prowadzone w laboratorium i:Konstrukcja i podstawowe elementy Ramac GPR, konfiguracja i uruchomienie aparatury. Ustawienia parametrów akwizycji danych. Technika przetwarzania i wizualizacji wyników prac. Sporządzanie echogramów i opracowywanie powykonawczej dokumentacji georadarowej Ćwiczenia terenowe:Konstrukcja i podstawowe elementy Ramac GPR, konfiguracja i uruchomienie aparatury. Metodyka prowadzenia badań terenowych. Ustawienia parametrów akwizycji danych. |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Posiada wiedzę z zakresu metody georadarowej na potrzeby badań geologicznych oraz innych dziedzin. Zna główne możliwości zastosowania metody.W\_2 Zna ogólne zasady planowania badań z wykorzystaniem metody GPR, potrafi kreatywnie łączyć wiedzę geologiczną na potrzeby zastosowania metody georadarowej w innych dziedzin nauki.U\_1 Potrafi planować i wykonywać prace badawcze z zastosowaniem georadaru oraz sporządzać raporty i dokumentację powykonawczą, potrafi konfigurować urządzenie odpowiednio do danej tematyki badawczej.U\_2 Potrafi wykorzystać oprogramowanie dedykowane do badań GPR (m.in. Ground Vision 2) do samodzielnej interpretacji i wizualizacji uzyskanych danych. Samodzielnie przygotowuje raporty badawcze.K\_1 Potrafi pracować w zespole i kierować pracami zespołu na etapie planowania, realizacji i opracowywania wyników prac badawczych GPR.K\_2 Potrafi ocenić możliwości i ograniczenia wykorzystania georadaru dla różnych stanowisk badawczych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:K2\_W02, K2\_W03, K2\_W06K2\_U04K2\_U05K2\_K02K2\_K07 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura obowiązkowa:Daniels D.J., 2004: Ground Penetrating Radar (2nd edition), The Institution of Electrical Engineers, London, 734 pp.Karczewski J., Ortyl Ł., Pasternak M., 2011: Zarys metody georadarowej, Wyd.AGH, Kraków, 346 pp.Misiewicz K., 2006: Geofizyka archeologiczna, Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Warszawa, 212 pp.Literatura zalecana:Bristow C.S., Jol H.M. (eds.), 2003. Ground Penetrating Radar in Sediments, Geol. Soc. London Spec. Publ., 211, 335 pp.Goodman D., Piro S., 2013: GPR remote sensing in archeology, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 233 pp.Neal A., 2004, Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress, Eart-Science Reviews, 66, s.261-330. |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- Opracowanie i prezentacja wyników badań terenowych w formie indywidualnej pisemnej pracy semestralnej: K2\_W02, K2\_W03, K2\_W06, K2\_U04, K2\_U05, K2\_K02, K2\_K07.  |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: - Obecność na wykładach, - Przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu końcowego oraz napisanie raportu do projektu.  - zaliczenie minimum 60%. |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykład: 8- ćwiczenia laboratoryjne: 8- ćwiczenia terenowe: 8 | 24 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):- czytanie wskazanej literatury: 6- opracowanie wyników prac terenowych: 10- napisanie raportu z zajęć: 10 | 26 |
| Łączna liczba godzin | 50 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |