**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Metody georadarowe/Applications of Ground Penetrating Radar | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język angielski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia (Applied Geoscience) | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 8  Ćwiczenia: 8  Ćwiczenia terenowe: 8  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, mini-wykład, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Artur Sobczyk  Wykładowca: dr Artur Sobczyk  Prowadzący 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), podstawy geofizyki, podstawy sedymentologii, umiejętność obsługi oprogramowania w środowisku MS Windows. | | |
|  | Cele przedmiotu  Założeniem i celem kursu jest zapoznanie uczestnika z podstawowym sprzętem GPR wspomagającym badania geologiczne, poznanie metody georadarowej (GPR), jej możliwości oraz ograniczeń.  Kurs podzielony jest na 3 części:  (1) wykłady,  (2) ćwiczenia w terenie z obsługi aparatury i zbierania danych,  (3) laboratorium komputerowe.  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 programowe  Wykłady:  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 ćwiczenia terenowe:  Konstrukcja i podstawowe elementy Ramac GPR, konfiguracja i uruchomienie aparatury. Metodyka prowadzenia badań terenowych. Ustawienia parametrów akwizycji danych. Technika przetwarzania i wizualizacji wyników prac. Sporządzanie echogramów i opracowywanie powykonawczej dokumentacji georadarowej. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  P\_W01 Posiada wiedzę z zakresu metody georadarowej na potrzeby badań geologicznych oraz innych dziedzin. Zna główne możliwości zastosowania metody.  P\_W02 Zna ogólne zasady planowania badań z wykorzystaniem metody GPR, potrafi kreatywnie łączyć wiedzę geologiczną na potrzeby zastosowania metody georadarowej w innych dziedzin nauki.  P\_U01 Potrafi planować i wykonywać prace badawcze z zastosowaniem georadaru oraz sporządzać raporty i dokumentację powykonawczą, potrafi konfigurować urządzenie odpowiednio do danej tematyki badawczej.  P\_U02 Potrafi wykorzystać oprogramowanie dedykowane do badań GPR (m.in. Ground Vision 2) do samodzielnej interpretacji i wizualizacji uzyskanych danych. Samodzielnie przygotowuje raporty badawcze.  P\_U03 Student potrafi pisać specjalistyczne teksty w języku angielskim.  P\_K01 Potrafi pracować w zespole i kierować pracami zespołu na etapie planowania, realizacji i opracowywania wyników prac badawczych GPR.  P\_K02 Potrafi ocenić możliwości i ograniczenia wykorzystania georadaru dla różnych stanowisk badawczych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, np.: K\_W01\*, K\_U05,K\_K03  K2\_W02, K2\_W03,  K2\_W06  K2\_U04  K2\_U05  K2\_U06  K2\_K02  K2\_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.  Neal A., 2004. Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress. Earth-Science Reviews, 66, 261-330.  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. | | |
|  | 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\_U06, K2\_K02, K2\_K07. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykłady i ćwiczenia:  - obecność obowiązkowa,  - przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu końcowego, zaliczenie minimum 60%,  - oraz napisanie raportu do projektu. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 8  - ćwiczenia: 8  - ćwiczenia terenowe: 8  -zaliczenie 2 | | 26 |
| praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):  - konsultacje: 14  - przygotowanie do zajęć: 4  - czytanie wskazanej literatury: 6  - opracowanie wyników prac terenowych: 12  - napisanie raportu z zajęć: 14 | | 50 |
| Łączna liczba godzin | | 76 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |