

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

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Metody georadarowe / Applications of Ground Penetrating Radar
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 8 Ćwiczenia laboratoryjne: 8 Ćwiczenia terenowe: 8 Metody uczenia się Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów, wykonywanie zadań in silico
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr Artur Sobczyk Wykładowca: dr Artur Sobczyk Prowadzący ćwiczenia: dr Artur Sobczyk
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu

	Wiedza i umiejętności z zakresu programu fizyki (szkoła średnia), podstawy geofizyki, podstawy sedimentologii, umiejętność obsługi oprogramowania w środowisku MS Windows.	
14.	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 georadarowej, 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.	
15.	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, sedimentologia, budownictwo, badania geotechniczno-inżynierskie. 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.	
16.	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	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K2_W02, K2_W03, K2_W06 K2_U04

	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.	K2_U05 K2_K02 K2_K07
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) 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, Earth-Science Reviews, 66, s.261-330.	
18.	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), zaliczenie minimum 60%	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: - Obecność na wykładach, - Przygotowanie i zrealizowanie indywidualnego projektu końcowego oraz napisanie raportu do projektu.	
20.	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/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):	
	- czytanie wskazanej literatury: 4 - opracowanie wyników prac terenowych: 10 - napisanie raportu z zajęć: 10	24
	Łączna liczba godzin	48
	Liczba punktów ECTS	2