**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Geofizyka stosowana, Applied Geophysics | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i Środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Samodzielna Pracownia Geofizyczna | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu  Obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów  Inżynieria Geologiczna | | |
|  | Poziom studiów  I stopień | | |
|  | Rok studiów  III | | |
|  | Semestr  Zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 22  Ćwiczenia laboratoryjne: 26  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne w sali komputerowej oraz laboratorium geofizycznym, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, sprawozdania z zajęć praktycznych, indywidualne napisanie projektu dot. ew. własnych badań geofizycznych. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Jerzy Sobotka, prof. UWr.  Wykładowca: dr hab. Jerzy Sobotka, prof. UWr.  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Jerzy Sobotka, prof. UWr. | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Wiedza i umiejętności w zakresie podstaw fizyki, matematyki oraz chemii. Geologia – na poziomie 3 roku studiów. Kompetencje społeczne pozwalające na pracę w grupie oraz wykazywanie odpowiedzialności za powierzony sprzęt. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem zajęć jest wprowadzenie do wiedzy z zakresu metod geofizycznych, co stanowi podstawę dalszego kształcenia i umożliwia studentom nabycia nawyków z wykorzystania metod geofizycznych w geologii inżynierskiej.  Ćwiczenia obejmują tematykę wykładów i są prowadzone w: sali komputerowej (interpretacja pomiarów geofizycznych) oraz w laboratorium (pracowni) geofizycznej. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Metody sejsmiczne  Elementy teorii propagacji fal sejsmicznych, klasyfikacja fal, propagacja fal, prędkości fal sejsmicznych, warianty akwizycji w sejsmice powierzchniowej, elementy teorii sygnału sejsmicznego, dowiązanie zapisu sejsmicznego do budowy geologicznej. System wibrosejs. Podstawy metody mikrosejsmicznej.  Wstęp do geofizyki otworowej  Metoda PAP i PAT. Profilowania prędkości w otworach, zbiorczy wykres prędkościowy.  Metody geoelektryczne  Klasyczna metoda elektrooporowa (podstawy teoretyczne), pomiary polowe: błędy, dokładność, zasięg głębokościowy i rozdzielczość; niejednoznaczność interpretacji. Profilowanie oporności w otworach.  Metoda PS (naziemna i otworowa).  Zastosowania metod geoelektrycznych: lokalizowanie podziemnych obiektów metalowych, badania dla potrzeb geotechnicznych, pustki, badanie zmian strukturalnych górotworu, kopalnie odkrywkowe. Teoretyczne podstawy metody georadarowej, zasada działania georadaru.    Ćwiczenia laboratoryjne:  Sejsmika. Związki modułów sprężystości z prędkościami fal podłużnych i poprzecznych. Warunki powstawania fal odbitych i refrakcyjnych. Modelowanie hodografów refleksyjnych i refrakcyjnych dla różnych parametrów ośrodka geologicznego. Hodograf różnicowy. Sekcja sejsmiczna-podstawy interpretacji. Metoda mikrosejsmiczna.  Zastosowanie podstawowego oprogramowania do interpretacji radagramów.  Zastosowania wybranych metod geoelektrycznych. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Posiada wiedzę teoretyczną w zakresie podstaw metod geofizycznych.  W\_2 Zna zastosowanie klasycznych metod geofizycznych powierzchniowych oraz otworowych w rozpoznawaniu struktur litosfery.  W\_3 Ma wiedzę na temat podstawowych urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w pracach geofizycznych takich jak: sejsmometr, mierniki geoelektryczne (w wariantach PO, PS), georadar, sond otworowych (metoda PAT, PAP, PO, PS).  U\_1 Potrafi posługiwać się podstawową aparaturą geofizyczną.  U\_2 Wykorzystuje dane geofizyczne w opracowaniach geologicznych.  U\_3 Potrafi wykorzystać geofizyczne oprogramowanie komputerowe do rozwiązywania niektórych zagadnień inżynierii geologicznej. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K1\_W04, InżK\_W03, InżK\_W04  K1\_W04  K1\_W06, InżK\_W03  K1\_U01, InżK\_U01  K1\_U08  InżK\_U03 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura podstawowa (wybrane rozdziały):  Telford W.M., Geldart L.P., Sheriff R.E.,1990, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press.  Kasina Z., 1998, *Metodyka badań sejsmicznych*, Kraków.  Karczewski J., Ortyl Ł., Pasternak M., 2011: *Zarys metody georadarowej*, Wyd. AGH, Kraków, 346 pp.  Jamrozik J., 1970, *Metody sejsmiczne*, Wydawnictwo Geol., Warszawa.  Stenzel P., Szymanko J., 1973, *Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich*, Wydawnictwo Geol., Warszawa.  Literatura uzupełniająca:  Parasnis D.S., 1999, *Principles of Applied Geophysics*, Chapman & Hall.  Hallenburg J.K., 1998, *Standard Methods of Geophysical Formation* *Evaluation,* Lewis Publishers, Boca Raton, Boston, London, New York, Washington, D.C.  Vogelsang Dieter, 1995, *Environmental Geophysics*. *A Practical Guide* , Springer – Verlag3. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin ustny: K1\_W04, InżK\_W03, InżK\_W04, K1\_W06, K1\_U01, InżK\_U01, K1\_U08, InżK\_U03  - wykonywanie sprawozdań z ćwiczeń: K1\_W04, InżK\_W03, InżK\_W04, K1\_W06, K1\_U01, InżK\_U01, K1\_U08, InżK\_U03 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - egzamin ustny po zaliczeniu ćwiczeń. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 22  - ćwiczenia laboratoryjne: 26  - konsultacje:12  -egzamin: 2 | | 62 |
| praca własna studenta:  - przygotowanie do zajęć: 15  - opracowanie wyników: 20  - czytanie wskazanej literatury: 15  - przygotowanie do egzaminu: 13 | | 63 |
| Łączna liczba godzin | | 125 |
| Liczba punktów ECTS | | 5 |