**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Kartografia geologiczna II/ Geological Mapping II | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | 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 | | |
|  | 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 godzin  Ćwiczenia terenowe: 72  Metody uczenia się:  mini wykład, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Artur Sobczyk  Prowadzący ćwiczenia: dr Artur Sobczyk i pracownicy Zakładu Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Opanowany zakres metodyki prac kartograficznych z zakresu kartografii geologicznej. Znajomość metod analizy strukturalnej i metod numerycznych z zakresu GIS. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem ćwiczeń terenowych z kartografii geologicznej II jest: nauczenie studentów obsługi mobilnych systemów rejestracji numerycznej do dokumentowania i archiwizacji obserwacji terenowych; obsługi systemów GPS do lokalizacji przestrzennej elementów budowy geologicznej definiowanych w numerycznym zapisie GIS; transferu i przetwarzania danych numerycznych z urządzeń mobilnych (terenowych) do stacjonarnych systemów kartograficznych (GIS) i tworzenia numerycznej wersji mapy geologicznej. W metodyce obserwacji geologicznych kurs obejmuje rozszerzony zakres analizy mezostrukturalnej w procesie realizacji mapy geologicznej.  Zadanie to realizowane jest w zespołach 2-u osobowych, wyposażonych w odbiornik GPS z rejestratorem przystosowanym do numerycznego zapisu gromadzonych obserwacji geologicznych. Zespoły prowadzą pomiary i obserwacje geologiczne na przydzielonych obszarach roboczych. Dane są opracowywane numerycznie, prace kameralne realizowane są w systemie GIS a wynikiem jest numeryczna mapa geologiczna. | | |
|  | Treści programowe  Ćwiczenia terenowe:  Wprowadzenie do budowy geologicznej rejonu ćwiczeń i otaczających nadrzędnych jednostek regionalnych, szczegółowa litostratygrafia wydzielonych zespołów skalnych, teoretyczne podstawy systemu i metodyka pomiarów GPS, podstawy obsługi odbiorników GPS, zasady numerycznej rejestracji danych. Budowa i obsługa odbiorników GPS do rejestracji GIS, metody pomiarowe stosowane przy rejestracji danych geologicznych: pomiar autonomiczny, z korekcją satelitarną w czasie rzeczywistym SBAS, z korekcją różnicową w post-processingu. Formaty formularzy do rejestracji danych geologicznych, system kodowania danych geologicznych w rejestracji numerycznej. Konstrukcja schematu kodów geologicznych dla obszaru objętego ćwiczeniami.  Cykl dziennego procesu dydaktycznego jest dwuczęściowy (prace polowe i kameralne) i zawiera następujące treści programowe:  Część polowa: rejestracja numeryczna atrybutów definiujących elementy budowy geologicznej (wydzielenie litologiczne, jednostka stratygraficzna, typ kontaktów, typ struktur tektonicznych, orientacja elementów strukturalnych…) w formularzach bazodanowych rejestratorów z wykorzystaniem przyjętych kodów; pomiar lokalizacji obserwowanych elementów budowy geologicznej systemem GPS metodą statyczną lub dynamiczną dostosowaną do rodzaju obserwowanego elementu; punkty - statycznie, linie i poligony - dynamicznie; lokalizacja i identyfikacja elementów strukturalnych w terenie na podstawie wczytanej do odbiornika GPS mapy geologicznej z wykorzystaniem funkcji nawigacji do celu; szczegółowa analiza mezostrukturalna w odsłonięciach i rejestracja numeryczna pomiarów; zasady prowadzenia dziennika polowego w systemie rejestracji numerycznej; metodyka pobierania próbek skalnych, w tym orientowanych, ich lokalizacja urządzeniami GPS i schemat zapisu numerycznego; metodyka obserwacji i rejestracji danych uzupełniających z zakresu hydrogeologii, hydrografii, surowców skalnych i warunków geologiczno-inżynierskich z zastosowaniem lokalizacji GPS i numerycznego zapisu.  Część kameralna: transfer danych z mobilnych urządzeń GPS do komputera stacjonarnego z wykorzystaniem oprogramowania do obsługi odbiorników GPS z zachowaniem struktury atrybutów pomierzonego elementu i jego lokalizacji, metody poprawy jakości pomiaru z wykorzystaniem uśredniania i filtrowania; transfer danych geologicznych do oprogramowania typu GIS (edytora kartograficznego), wyświetlanie i analiza danych pomiarowych na tle mapy topograficznej i geologicznej; metodyka konstrukcji mapy dokumentacyjnej w systemach GIS z wykorzystaniem narzędzi filtrowania zarejestrowanych danych; metodyka przygotowania danych z map geologicznych, topograficznych i tabel bazodanowych do wczytania do odbiornika GPS i zasady ich wykorzystania w obserwacjach polowych; numeryczna edycja mapy dokumentacyjnej i mapy geologicznej; analiza wielowarstwowych stosów z wykorzystaniem map geologicznych, topograficznych, numerycznych obrazów terenu (wysokościowy, LIDAR, zdjęcie satelitarne wielopasmowe) i narzędzi GIS do interpretacji budowy geologicznej. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  U\_1 Potrafi zastosować do lokalizacji obserwacji geologicznych i ich numerycznej rejestracji pomiary topograficzne z wykorzystaniem systemu GNSS z uzupełniającymi technikami domiarów laserowych. Potrafi zastosować, w miarę konieczności, korektę tych pomiarów z wykorzystaniem techniki RTK lub post-processingu.  U\_2 Potrafi korzystać z numerycznej wersji mapy topograficznej wczytanej jako podkład do rejestratora GPS, zna zasady georeferencji map i transformacji pomiędzy układami współrzędnych.  U\_3 Potrafi na podstawie ogólnej znajomości budowy geologicznej regionu, zdefiniować kody litologiczne, litostratygraficzne, form strukturalnych, skonstruować tabele i formularze, określić hierarchię ich wiązań w celu zbudowania bazodanowego systemu numerycznej rejestracji danych polowych. Ma opanowane zasady synchronizacji struktury bazy i zapisanych danych w układzie urządzenie mobilne - urządzenie stacjonarne.  U\_4 Potrafi prowadzić obserwacje polowe na potrzeby wykonania mapy geologicznej z rozszerzonym zakresem analizy mezostrukturalnej i numeryczną rejestracją danych pomiarowych w systemie kodowym. Wykorzystując funkcje GPS i wczytanych danych do systemu potrafi projektować marszruty obserwacyjne. Zna zasady szkicowania mapy geologicznej w terenie z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w programie na urządzeniu mobilnym – możliwość wykonania geologicznej mapy polowej w terenie.  U\_5 Potrafi dokonać transferu danych polowych z urządzenia mobilnego do systemu stacjonarnego, zastosować korektę dokładności lokalizacji obserwacji metodą post-processingu, stosując numeryczne metody klasyfikacji obiektów w oparci o dowolny atrybut, wykonać mapę dokumentacyjną. Zna metody i zasady analizy materiału obserwacyjnego na tle wielowarstwowych stosów z wykorzystaniem map geologicznych, topograficznych, numerycznych obrazów terenu (wysokościowy - SRTM i LIDAR, zdjęcie satelitarne wielopasmowe). Potrafi przeprowadzić analizę numeryczną w oparciu o wykonane pomiary strukturalne i zastosować jej wyniki do aktualnej interpretacji makrostrukturalnej.  U\_6 Potrafi wykonać numeryczną wersję mapy geologicznej z kompletem materiałów uzupełniających w formie numerycznej bazy danych; polowych (dokumentacyjnych), interpretacyjnych, danych zdalnych i pośrednich ze źródeł publikowanych. Analizę i interpretację budowy geologicznej wykonuje przy zastosowaniu narzędzi numerycznych z krytyczną weryfikacją materiałów i procedur.  K\_1 Nabywa umiejętności w posługiwaniu się sprzętem i oprogramowaniem z konieczną osobistą odpowiedzialnością za jego stan. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K2\_U01  K2\_U01  K2\_U04, K2\_U05  K2\_U05  K2\_U05  K2\_U01, K2\_U05, K2\_U07  K2\_K02, K2\_K05 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana  Literatura obowiązkowa:  Dokumentacja ArcGIS ESRI <http://www.esri.pl/>  Barnes J.W., Lisle R.J., 2004. Basic geological mapping, John Wiley & Sons Ltd, Chichester.  Literatura zalecana:  Longley P., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W., 2008. GIS. Teoria i praktyka, Wyd. PWN, Warszawa.  Lamparski J.: Navstar GPS od teorii do praktyki. Internetowa Księgarnia Techniczna - Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. 2001  Fossen H., 2012. Structural Geology. Cambridge University Press.  Teunissen P.J.G., Montenbruck O., 2017. Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems, Springer International Publishing. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - przygotowanie i zrealizowanie projektu końcowego cyfrowej mapy geologicznej realizowanego w grupach: K2\_U01, K2\_U04, K2\_U05, K2\_U07, K2\_K02, K2\_K05. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu:  - Zaliczenie końcowe wystawiane jest w oparciu o Kartę Zaliczenia, która zawiera oceny cząstkowe: dziennik polowy i formularze rejestracji danych; mapę dokumentacyjną numeryczną; obsługę polową i kameralną GPS; mapę geologiczną numeryczna; wykorzystanie systemu GIS do analizy i interpretacji mapy geologicznej; analizę mezostrukturalną i wykorzystanie numerycznych narzędzi do interpretacji strukturalnej; ocena dzienna za obserwacje geologiczne i wykorzystanie danych numerycznych do bieżącej analizy budowy geologicznej  - Pozytywna ocena wymaga uzyskania co najmniej 60% punktów. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - ćwiczenia terenowe: 72 | | 72 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 5  - czytanie wskazanej literatury: 5  - opracowanie wyników: 20  - przygotowanie do obrony projektu: 15 | | 45 |
| Łączna liczba godzin | | 117 |
| Liczba punktów ECTS | | 4 |