**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimKartografia geologiczna II/ Geological Mapping II |
|  | 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)*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 godzinĆwiczenia terenowe: 72Metody uczenia się:mini wykład, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów. |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr Artur SobczykProwadzący ćwiczenia: dr Artur Sobczyk, dr Stanisław Burliga |
|  | 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 przedmiotuCelem 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 programoweĆwiczenia 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\_U01K2\_U01K2\_U04, K2\_U05K2\_U05K2\_U05K2\_U01, K2\_U05, K2\_U07K2\_K02, K2\_K05 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecanaLiteratura 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. 2001Fossen 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 |