

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

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Kartografia geologiczna II/ Geological Mapping II
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 Ćwiczenia terenowe: 72 Metody uczenia się: mini wykład, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów.
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr Artur Sobczyk Prowadzący ćwiczenia: dr Artur Sobczyk, dr Stanisław Burliga
13.	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.
14.	Cele przedmiotu

	Celem ćwiczeń terenowych z kartografii geologicznej II jest: nauczanie 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.
15.	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.	
16.	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 oparciu o dowolny atrybut, wykonać mapę dokumentacyjną. Zna metody i zasady analizy materiału obserwacyjnego na tle	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K2_U01 K2_U01 K2_U04, K2_U05 K2_U05 K2_U05

	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.	K2_U01, K2_U05, K2_U07 K2_K02, K2_K05
17.	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.	
18.	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.	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu: - Zaliczenie końcowe wystawiane jest w oparciu o Kartę Zaliczenia, która zawiera oceny częściowe: dziennik polowy i formularze rejestracji danych; mapę dokumentacyjną numeryczną; obsługę polową i kameralną GPS; mapę geologiczną numeryczną; 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.	
20.	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
	łącznie liczba godzin	117
	Liczba punktów ECTS	4