

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy), 2016/2017 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka Ziemi

Kod modułu: 04-GZ-S1-GF013

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_013_1	Zna podstawowe prawa i twierdzenia z poznanych działów fizyki Ziemi: pole siły ciężkości, ziemskie pole magnetyczne, pole cieplne Ziemi, sejsmologia, promieniotwórczość Ziemi	GF1_W09 GF1_W11 GF1_W13	4 4 4
GF_013_10	Potrafi tworzyć proste modele fizyczne oraz dokonać ich oceny statystycznej oraz posługuje się znanymi technikami matematycznym do wyznaczania parametrów prostych modeli fizycznych	GF1_K06	4
GF_013_11	Potrafi wykonywać badania laboratoryjne	GF1_U06 GF1_U13	4 4
GF_013_12	Posługuje się fachową terminologią umożliwiającą opis wykonanych zadań	GF1_U05	4
GF_013_13	Umie obsługiwać aparaturę pomiarową pod kierunkiem opiekuna naukowego	GF1_W16	3
GF_013_14	Potrafi interpretować dane pomiarowe oraz przeprowadzić samodzielne wnioskowanie w oparciu o uzyskane wyniki	GF1_U03	5
GF_013_15	Umie redagować teksty podsumowujące badania oraz prezentować wyniki badań	GF1_U02	4
GF_013_2	Zna podstawowe prawa opisujące procesy fizyczne zachodzące na powierzchni Ziemi jak i w jej wnętrzu	GF1_W01 GF1_W05 GF1_W06	4 4 4
GF_013_3	Zna zadania geofizyki w procesach i zjawiskach deterministycznych	GF1_W13	1
GF_013_4	Zna zadania geofizyki w procesach i zjawiskach losowych	GF1_W13	1
GF_013_5	Zna podstawy technik obliczeniowych i komputerowych, wspomagających pracę geofizyka i rozumie ich ograniczenia	GF1_W13	5

		GF1_W18	5
GF_013_6	Zna podstawowe założenia, metodykę pomiaru znanych i powszechnych technik geofizycznych	GF1_W10 GF1_W16	3 3
GF_013_7	Zna i rozumie cel rozwiązania zadania prostego i odwrotnego w geofizyce	GF1_W18	5
GF_013_8	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, poprawnie formułować twierdzenia i definicje z zakresu geofizyki	GF1_U04 GF1_U08	4 4
GF_013_9	Potrafi na poziomie podstawowym obsługiwać co najmniej jeden dostępny pakiet oprogramowania służący do interpretacji danych	GF1_U07 GF1_U10 GF1_U11	5 5 5

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z wykładów i ćwiczeń podczas których student na wstępie poznaje zagadnienia związane z powstaniem i ewolucją wszechświata oraz systemu słonecznego. Następnie wykład obejmuje główne działy fizyki Ziemi: - pole siły ciężkości (figura Ziemi – geoida, precesja i nutacja, przyływy, rotacja, izostazja, anomalie grawimetryczne, grawimetry); - sejsmologia (reprezentacje źródła wstrząsu – mechanizm trzęsień Ziemi, magnituda i energia sejsmiczna, lokalizacja ognisk wstrząsów, propagacja fal sejsmicznych, hodografy, sejsmotektonika, przewidywanie trzęsień Ziemi, sejsmiczność indukowana, budowa wnętrza Ziemi, model PREM, sejsmiczne równanie stanu, głębokie sondowania sejsmiczne, sejsmometry); - ziemskie pole cieplne (gęstość strumienia ciepłego, konwekcja i przewodnictwo, właściwości cieplne skorupy i górnego płaszcza, hipotezy dotyczące źródeł pola cieplnego – elementy bilansu cieplnego, rozkład temperatur we wnętrzu Ziemi, prowincje geotermiczne, pomiary termiczne); - promieniotwórczość Ziemi (datowanie bezwzględne, metody U-Pb i Pb-Pb, Rb-Sr, K-Ar, Th-Pb, C-N, Sm-Nd i inne); - pole magnetyczne Ziemi (geomagnetyzm i paleomagnetyzm, pole stałe i zmienne, zmiany wiekowe, inwersje pola magnetycznego, źródła pola magnetycznego, naturalna pozostałość magnetyczna skał, anomalie magnetyczne, magnetometry) Podczas ćwiczeń student zapoznaje się z metodami wyznaczania parametrów w prawach Titiusa-Bodego, Gutenberga-Richtera, Omoriego, współczynników relacji tłumienia, wykuje datowanie bezwzględne poprzez wyznaczenie izochrony. W tym celu stosuje techniki regresji liniowej, wielorakiej, estymacji parametrów modeli nieliniowych. Wykonuje laboratoryjne pomiary prędkości fal P i S na próbkach. Obliczane są wartości normalne natężenia siły ciężkości i poprawki grawimetryczne. Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne raportowane są w postaci sprawozdań, gdzie wykonywana jest analiza i interpretacja wraz z oceną statystyczną danych oraz dyskusja otrzymanych wyników obliczeń.
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej, rozwiązywanie układów równań wielu zmiennych, podstawy statystycznych metod opracowania wyników pomiaru, znajomość praw fizyki z zakresu kinematyki, fal, elektryczności, magnetyzmu, termodynamiki, fizyki atomowej i jądrowej, geologii dynamicznej i tektoniki, znajomość pracy w arkuszu kalkulacyjnym (MS Excel lub podobny).

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_013_w_1	Egzamin / kolokwium	Wymagana wiedza to prawa i twierdzenia z poznanych działów fizyki Ziemi: pole siły ciężkości, ziemskie pole magnetyczne, pole cieplne Ziemi, sejsmologia, promieniotwórczość Ziemi, znajomość podstawowych praw opisujących procesy fizyczne zachodzące na powierzchni Ziemi jak i w jej wnętrzu, rozróżnianie zadania geofizyki w procesach i zjawiskach deterministycznych od zadania geofizyki w procesach i zjawiskach losowych	GF_013_1, GF_013_2, GF_013_3, GF_013_4, GF_013_5, GF_013_6, GF_013_7, GF_013_8

GF_013_w_2	Wykonanie ćwiczenia	Podczas wykonywania ćwiczenia należy wykazać się znajomością podstawowych założeń, metodyki pomiaru znanych i powszechnych technik geofizycznych, wiedzą w zakresie obsługi co najmniej jednego dostępnego pakietu oprogramowania służącego do interpretacji danych, gdzie potrafi tworzyć proste modele fizyczne oraz dokonać ich oceny statystycznej oraz posługuje się znanymi technikami matematycznym do wyznaczania parametrów prostych modeli fizycznych. Jeżeli ćwiczenie jest zadaniem laboratoryjnym potrafi poprawnie przeprowadzić pomiar pod opieką prowadzącego	GF_013_10, GF_013_11, GF_013_12, GF_013_13, GF_013_9
GF_013_w_3	Sprawozdania z ćwiczeń	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pisemne wykonanie sprawozdania z ćwiczenia. Wymaga się w nim zastosowania technik obliczeniowych i komputerowych, tam gdzie konieczne należy skorzystać z rozwiązania zadania prostego i odwrotnego w geofizyce do interpretacji danych. W sprawozdaniu wymagane jest użycie fachowego słownictwa i odpowiedniej terminologii, które jest konieczne do przeprowadzanie logicznego wnioskowania i dyskusji uzyskanych wyników pomiarowych wraz z oceną statystyczną pomiaru.	GF_013_14, GF_013_15

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
GF_013_fs_1	wykład	Wykład wybranych zagadnień fizyki Ziemi z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	45	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	GF_013_w_1
GF_013_fs_2	ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni oraz obliczeniowe w sali komputerowej z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	Lektura uzupełniająca, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	15	GF_013_w_2, GF_013_w_3