

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Przyrodniczych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizyka Ziemi

Kod modułu: 1GF\_014

**1. Liczba punktów ECTS: 5**

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1GF_014_1	Zna podstawowe prawa i twierdzenia odnośnie ziemskiego: pola siły ciężkości, pola magnetycznego, pola cieplnego oraz sejsmologii i promieniotwórczości Ziemi	1GF_W01 1GF_W03	1 3
1GF_014_10	Potrafi wykonywać badania laboratoryjne	1GF_U02	3
1GF_014_11	Posługuje się fachową terminologią umożliwiającą opis wykonanych zadań	1GF_U04 1GF_U05	4 4
1GF_014_12	Umie obsługiwać aparaturę pomiarową pod kierunkiem opiekuna naukowego	1GF_U01	5
1GF_014_13	Potrafi interpretować dane pomiarowe oraz przeprowadzić samodzielne wnioskowanie w oparciu o uzyskane wyniki	1GF_U02 1GF_U03	3 4
1GF_014_14	Umie redagować teksty podsumowujące badania oraz prezentować wyniki badań	1GF_U05	4
1GF_014_2	Zna podstawowe prawa opisujące procesy fizyczne zachodzące na powierzchni i we wnętrzu Ziemi	1GF_W01	1
1GF_014_3	Zna zadania geofizyki w procesach i zjawiskach deterministycznych oraz losowych	1GF_W03	3
1GF_014_4	Zna podstawy technik obliczeniowych i komputerowych, wspomagających pracę geofizyka i rozumie ich ograniczenia	1GF_K01 1GF_W02	5 3
1GF_014_5	Zna podstawowe założenia, metodykę pomiaru znanych i powszechnych technik geofizycznych	1GF_W02	3
1GF_014_6	Zna i rozumie cel rozwiązania zadania prostego i odwrotnego w geofizyce	1GF_W02	3
1GF_014_7	Potrafi poprawnie, w sposób zrozumiały w mowie i piśmie, formułować twierdzenia i definicje z zakresu geofizyki	1GF_U05	4

1GF_014_8	Potrafi na poziomie podstawowym obsługiwać co najmniej jeden pakiet oprogramowania interpretacyjnego	1GF_U03 1GF_U05	4 4
1GF_014_9	Potrafi tworzyć proste modele fizyczne oraz dokonać ich oceny statystycznej oraz posługuje się znanymi technikami matematycznym do wyznaczania parametrów prostych modeli fizycznych	1GF_U03	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Moduł składa się z wykładów i ćwiczeń podczas których student na wstępie poznaje zagadnienia związane z powstaniem i ewolucją wszechświata oraz systemu słonecznego.</p> <p>Wkład obejmuje główne działy fizyki Ziemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pole siły ciężkości (figura Ziemi – geoida, precesja i nutacja, przyływy, rotacja, izostazja, anomalie grawimetryczne, grawimetry);</li> <li>- 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);</li> <li>ziemskie pole cieplne (gęstość strumienia cieplnego, konwekcja i przewodnictwo, właściwości cieplne skorupy i górnego płaszczka, hipotezy dotyczące źródeł pola cieplnego – elementy bilansu cieplnego, rozkład temperatur we wnętrzu Ziemi, prowincje geotermiczne, pomiary termiczne);</li> <li>- promieniotwórczość Ziemi (datowanie bezwzględne, metody U-Pb i Pb-Pb, Rb-Sr, K-Ar, Th-Pb, C-N, Sm-Nd i inne);</li> <li>- pole magnetyczne Ziemi (geomagnetyzm i paleomagnetyzm, pole stałe i zmienne, zmiany wiekowe, inwersje pola magnetycznego, źródła pola magnetycznego, naturalna pozostałość magnetyczna skał, anomalie magnetyczne, magnetometri)</li> </ul> <p>Podczas ćwiczeń student zapoznaje się z metodami wyznaczania parametrów w prawach Titiusa-Bodego, Gutenberga-Richtera, Omoriego, współczynników relacji tłumienia, wykazuje 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.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	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 uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1GF_014_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	1GF_014_1, 1GF_014_2, 1GF_014_3, 1GF_014_4, 1GF_014_5, 1GF_014_6, 1GF_014_7, 1GF_014_8
1GF_014_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	1GF_014_10, 1GF_014_11, 1GF_014_12, 1GF_014_9

1GF_014_w_3	Sprawozdania z ćwiczeń	Wykonanie pisemnego 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.	1GF_014_13, 1GF_014_14
-------------	------------------------	---	------------------------

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1GF_014_fs_1	wykład	Wykład wybranych zagadnień fizyki Ziemi z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	45	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	15	1GF_014_w_1
1GF_014_fs_2	ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni oraz obliczeniowe w sali komputerowej z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	Lektura uzupełniająca, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	15	1GF_014_w_2, 1GF_014_w_3