

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Badania strukturalne fazy skondensowanej – podstawy teoretyczne i metody eksperymentalne

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF063E

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_063E_1	Zna najważniejsze teorie dotyczące materii skondensowanej	GF2_W03	3
GF_063E_2	Ma pogłębioną wiedzę na temat metod eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach struktury fazy skondensowanej.	GF2_W12 GF2_W16	3 3
GF_063E_3	Ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem różnych technik badawczych.	GF2_K01	4
GF_063E_4	Posługuje się w zakresie zaawansowanym prawidłową terminologią z zakresu fazy skondensowanej.	GF2_U10	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu wykładów obejmujących zagadnienia: informacje o strukturze skondensowanej, metody jej badania - metody dyfrakcyjne (dyfrakcja rentgenowska, dyfrakcja neutronów), sposób wykonywania pomiarów, interpretacja wyników, ograniczenia metody, omówienie konkretnych przykładów.
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu fazy skondensowanej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_063E_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_063E_1, GF_063E_2, GF_063E_3, GF_063E_4

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_063E_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_063E_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Ćwiczenia terenowe z geologii ekonomicznej

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF070

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_070_1	Zna rozmieszczenie, bazę zasobową i ogólne informacje o budowie geologicznej najważniejszych złóż surowców energetycznych i rud metali w Polsce.	GF2_W14	2
GF_070_2	Wie jakie składniki użyteczne budują rudy metali, jakie stosuje się technologie wzbogacania oraz produkcji metali kolorowych, siarki, węgla i węglowodorów.	GF2_W12 GF2_W14	2 2
GF_070_3	Zna historię odkrycia, początki górnictwa i zastosowanie najważniejszych metali np.: Fe, Au, Ag, Cu, Sn, Zn-Pb, Hg.	GF2_W14	3
GF_070_4	Wie w jakich formułach cenowych są realizowane kontrakty na kopaliny eksploatowane w Polsce	GF2_W14	2
GF_070_5	Potrafi ocenić perspektywy wydobycia i udokumentowania najważniejszych kopaliny w Polsce.	GF2_U02 GF2_W12 GF2_W14	2 2 2
GF_070_6	Potrafi scharakteryzować czynniki wpływające na kształtowanie się cen kopaliny oraz zmiany popytu i podaży.	GF2_W14 GF2_W21	3 2
GF_070_7		GF2_W14	3
GF_070_8	Posiada umiejętność dokumentowania prac i obserwacji terenowych	GF2_U12	2

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu zajęć terenowych podczas których student zapoznaje się z warunkami wydobycia i przeróbki wybranych kopaliny (węgiel kamienny, rud Zn-Pb, Cu oraz surowców skalnych). Ćwiczenia terenowe obejmują zagadnienia z zakresu ekonomicznych podstaw prowadzenia inwestycji w zakresie rozpoznawania i dokumentowania

	<p>złóż, górnictwa oraz przeróbki rud i hutnictwa metali. Omawiana jest geografia rozmieszczenia wybranych złóż w Polsce. Najważniejsze firmy na rynku surowców mineralnych w Polsce. Kierunki importu i eksportu surowców mineralnych. Dla wybranych surowców przedstawiana jest wielkość produkcji, rodzaje surowców funkcjonujących w obrocie międzynarodowym oraz poziom recyklingu. Na podstawie problemów przedstawionych w terenie omawiane są czynniki ekonomiczne, geologiczne, górnicze oraz społeczno-polityczne wpływające na kształtowanie się podaży i popytu na surowce mineralne. Charakteryzowane są zachodzące w czasie zmiany popytu i podaży na wybrane surowce mineralne. Przedstawiana jest baza zasobowa i perspektywy wydobywania najważniejszych kopalin mineralnych w Polsce. Szczegółowo w oparciu o wizytę w zakładach górniczych studenci są zapoznawani z cyklem wydobywania, wzbogacania i hutnictwa koncentratów Cu lub Zn-Pb.</p>
Wymagania wstępne	<p>Wymagana jest wiedza z zakresu: geologii złóż, geologii ogólnej, petrografii, mineralogii i geochemii. Znajomość geologii regionalnej Polski oraz ogólnej, podstawowej wiedzy z zakresu ekonomii oraz fizyko-chemicznych cech pierwiastków.</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_070_w_1	zaliczenie	<p>Warunkiem koniecznym jest obecność w terenie gdzie omawiane są poszczególne tematy. Dodatkowo do zaliczenia wymagana podstawowa wiedza z zakresu budowy geologicznej Polski, rozmieszczenia najważniejszych użytecznych kopalin Polski. Podstawy mineralogia i petrografii rud metali takich jak: Fe, Cu, Zn-Pb. Informacje o geologii polskich złóż węgla kamiennego, ropy naftowej i gazu. Formuły cenowe, jednostki miar oraz czynniki kształtujące ceny surowców mineralnych. Szczegółowy zakres wymaganych zagadnień do egzaminu oraz przewidziany termin egzaminu jest opublikowany na stronie WWW zarządzanej przez wykładowcę.</p>	GF_070_1, GF_070_2, GF_070_3, GF_070_4, GF_070_5, GF_070_6, GF_070_7
GF_070_w_2	Sprawozdania z ćwiczeń	opisy dni terenowych w notatniku terenowym	GF_070_8

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_070_fs_1	ćwiczenia terenowe	<p>Zajęcia w formie omówienia i pokazania w terenie złóż, technologii wzbogacania i produkcji wybranych surowców mineralnych Polski. Literatura uzupełniająca do pobrania ze strony www prowadzącego zajęcia</p>	42	<p>Przygotowanie tematów dotyczących geologii miejsc w których realizowane są ćwiczenia w terenie. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą uzupełniająca.</p>	40	GF_070_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Eksperymentalne metody badania własności magnetycznych substancji

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065L

1. Liczba punktów ECTS: null

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)

3. Opis modułu	
Opis	
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu

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	

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyczne podstawy magnetyzmu

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065E

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065E_1	Student zna pojęcia związane z magnetyzmem materii	GF2_W01 GF2_W02 GF2_W03	5 5 5
GF_065E_2	Student rozumie rolę oddziaływań magnetycznych w tworzeniu struktur magnetycznych	GF2_W06 GF2_W07	5 5
GF_065E_3	Student wie jak analizować problemy z zakresu magnetyzmu oraz potrafi je rozwiązywać w oparciu o uzyskaną wiedzę.	GF2_W12 GF2_W13	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Studenci uczestniczą w wykładzie poświęconym zjawiskom obserwowanym w magnetyzmie materii. W ramach wykładu poruszane są następujące zagadnienia: pojęcie namagnesowania, pojęcie podatności magnetycznej, pojęcie pola odmagnesowującego, Kwantowanie momentu pędu - doświadczenie Sterna-Gerlacha, kwantowanie orbitalnego momentu pędu, pojęcie spinu, spin i moment magnetyczny, jądrowy moment dipolowy, reguły Hunda, pojęcie termu stanu podstawowego, oddziaływanie dipolowe magnetyczne.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu podstaw fizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065E_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065E_1, GF_065E_2, GF_065E_3

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_065E_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065E_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka cieczy i fazy skondensowanej

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF063D

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_063D_1	Zna najważniejsze teorie dotyczące opisu klasycznego i kwantowo-mechanicznego zjawisk zachodzących w materii skondensowanej.	GF2_W03	3
GF_063D_2	Wie jaki jest związek mikroskopowych cech materii z jej właściwościami makroskopowymi.	GF2_W12 GF2_W16	3 3
GF_063D_3	Zna przykłady procesów i urządzeń wykorzystujących najnowsze osiągnięcia fizyki cieczy i fazy skondensowanej.	GF2_W12	4
GF_063D_4	Posługuje się w zakresie zaawansowanym prawidłową terminologią z zakresu fizyki cieczy i fazy skondensowanej	GF2_U10	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu wykładów obejmujących zagadnienia: natura wiązania chemicznego a właściwości ciał stałych, układ faza stała (ciecz) – gaz, granice fazowe, ciała krystaliczne – właściwości, zjawiska elektronowe i sieciowe, ciała niekrystaliczne, soft condensed matter (miękką materia), nanotechnologie.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii, termodynamiki i fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_063D_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_063D_1, GF_063D_2, GF_063D_3, GF_063D_4

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_063D_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_063D_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka głębokiego wnętrza Ziemi

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF056B

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_056B_1	Zna podstawowe prawa i twierdzenia z poznanych działów Fizyki Ziemi	GF2_W05 GF2_W06 GF2_W17	5 5 5
GF_056B_2	Zna podstawowe prawa opisujące procesy fizyczne zachodzące na powierzchni Ziemi jak i w jej wnętrzu oraz zna podstawowe założenia, metodykę pomiaru znanych i powszechnych technik geofizycznych	GF2_U10 GF2_W08	4 4
GF_056B_3	Ma rozszerzoną wiedzę na temat głębokiego wnętrza Ziemi	GF2_W12 GF2_W16	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu wykładów obejmujących takie zagadnienia jak: podstawy termodynamiki ciał stałych, związki Maxwella, moduły sprężyste izotermiczne i adiabatyczne, drgania sieci krystalicznej, równania stanu, parametry Grüneisena, prawo Bircha- sejsmiczne równanie stanu, topnienie i diagramy fazowe, prawa i modele topnienia skał, właściwości transportu, lepkość ciał stałych, równania przepływu, przewodność elektryczna, konwekcja w płaszczu i w jądrze, modele wnętrza Ziemi (płaszczka i jądra) – sejsmiczne, termiczne, mineralogiczne, model PREM, dyskusja modeli i najnowsze wyniki badań.
Wymagania wstępne	Wymagania wstępne modułu Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu fizyki Ziemi.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_056B_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	

			GF_056B_1, GF_056B_2, GF_056B_3
--	--	--	------------------------------------

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_056B_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_056B_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka środowiska

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF061

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_061_1	zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki i fizyki	GF2_W02	5
GF_061_2	dobrze rozumie przebieg i środowiskowe znaczenie złożonych procesów i zjawisk fizycznych w przyrodzie	GF2_W06	3
GF_061_3	zna techniki pomiarowe i nowoczesne metody badań wykorzystywane w geofizyce	GF2_W09	2
GF_061_4	posiada umiejętność opisu zjawisk fizycznych algorytmami matematycznymi oraz wzorami bazującymi na podstawowych prawach fizyki	GF2_U08	5
GF_061_5	posiada umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy w różnych zakresach i formach, rozszerzoną o krytyczną analizę skuteczności i przydatności stosowanej wiedzy	GF2_U23	2
GF_061_6	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy	GF2_K05	2

3. Opis modułu

Opis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czynniki warunkujące życie na Ziemi. 2. Promieniowanie elektromagnetyczne. Ciało doskonale czarne. Widmo emisyjne Słońca. 4. Widma atomowe i cząsteczkowe (rotacyjne, oscylacyjne i elektronowe). Efekt cieplarniany. 5. Oddziaływanie promieniowania Słońca na atmosferę ziemską, powierzchnię Ziemi oraz organizmy żywe. Bilans energii. 6. Zjawiska zachodzące w atmosferze ziemskiej i ich wyjaśnienie: m.in. kolor nieba i zachodzącego Słońca, wpływ aerozoli na rozpraszanie światła w atmosferze, refrakcja atmosferyczna, zielony promień, tęcza, halo, słup światła, gloria, widmo Brockenu, fatamorgana, zorza polarna. 8. Inne zjawiska zachodzące w atmosferze ziemskiej oraz hydrosferze i ich wyjaśnienie: m.in. wyładowania atmosferyczne, ognie św. Elma, deszcz, grad, obłoki srebrzyste, fale atmosferyczne i oceaniczne, huragany, tornada, trąby powietrzne i wodne, burze piaskowe i pyłowe, prądy morskie, pływy, fale tsunami.
------	--

	10. Dyfuzja. Przepływ laminarny i turbulentny. Modele transportu zanieczyszczeń w wodzie i powietrzu. Smuga gaussowska w powietrzu. 11. Zanieczyszczenie powietrza, wody i gleby, gromadzenie odpadów. 12. Zastosowanie niektórych zaawansowanych metod do określania stanu środowiska.
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej oraz licencjatu.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_061-_w_1	Test lub 3 prace w ciągu semestru	Studenci wybierają test lub napisanie trzech prac na zadane tematy w ciągu semestru jako zaliczenie wykładu, skala ocen 2-5. Student powinien wykazać się wiedzą na temat zagadnień poruszanych w trakcie wykładu.	GF_061_1, GF_061_2, GF_061_3, GF_061_4, GF_061_5, GF_061_6

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_061-_fs_1	wykład	Wykład multimedialny z wykorzystaniem komputera i rzutnika oraz dostępu do zasobów sieci Internet. Pokazy eksperymentów	30	lektura literatury uzupełniającej	30	GF_061-_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Fizyka układów mezoskopowych (nanostruktur)

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF063F

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_063F_1	Zna klasyfikację nanostruktur i ich podstawowe własności.	GF2_W01 GF2_W08	5 5
GF_063F_2	Zna opis metod wytwarzania i badania nanostruktur oraz zna podstawowe rodzaje nanostruktur i ich wykorzystanie w nowoczesnych technologiach.	GF2_W12	4
GF_063F_3	Potrafi opisać zastosowania nanostruktur w nowoczesnych technologiach.	GF2_U08 GF2_W16	3 3

3. Opis modułu	
Opis	W ramach wykładów omówione zostaną nanoukłady: klasyfikacja i skalowanie rozmiarowe ich własności, efekty kwantowe w nanoukładach, metody wytwarzania nanoukładów, efekty wymiarowe: cienkie warstwy, druty kwantowe i kropki kwantowe, własności wybranych nanostruktur, metody eksperymentalne badania nanostruktur, mikroskopia skaningowa, metody dyfrakcyjne i spektroskopowe, nanostruktury półprzewodnikowe, wykorzystanie nanostruktur w nanotechnologiach, przyszłość i granice nanotechnologii.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu fizyki fazy skondensowanej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_064B_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_063F_1, GF_063F_2, GF_063F_3

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_063F_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_064B_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Geofizyka górnicza

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF056C

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_056C_1	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie metod geofizyki górnicznej.	GF2_W05 GF2_W06 GF2_W17	5 5 5
GF_056C_2	Zna elementy mechaniki górotworu niezbędne do zrozumienia zjawisk dynamicznych występujących w górotworze, w tym geofizyczne modele niszczenia skał, rozumie celowość stosowania metod seismologii górnicznej, sejsmoakustyki górnicznej i geotomografii do prognozy wstrząsów, tąpnięć, zawałów i wyrzutów gazów w kopalniach.	GF2_U10 GF2_W08	4 4
GF_056C_3	Student zna podstawowe techniki, narzędzia i procedury celem pozyskania informacji o konieczności wykorzystania danej metody geofizycznej w rozpoznaniu zaburzeń struktury pokładów lub prognozy wstrząsów górnicznych.	GF2_W12 GF2_W16	4 4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł składa się z wykładów podczas, których student poznaje metody geofizyczne stosowane w problematyce górnicznej w aspekcie zaburzeń struktury pokładów i prognozowania zagrożeń górnicznych. Zapoznaje się również z zagadnieniami: Seismologia górnicza: podstawy teoretyczne stosowania metody, zakres częstotliwości rejestrowanych zjawisk, związek emisji seismologicznej ze stanem naprężeniowo – deformacyjnym górotworu i warunkami górnico – geologicznymi. Podstawowy zakres metody seismologii górnicznej: lokalizacja ognisk wstrząsów na podstawie parametrów fizycznych odczytanych z seismogramów, równania stacyjne, metody ich rozwiązywania, obliczanie energii, geotomografia pasywna. Ogólne kryteria zagrożenia wstrząsami wysokoenergetycznymi na podstawie seismologii górnicznej. Tor pomiarowy; sejsmoakustyka: mechanizmy odpowiedzialne za powstawanie emisji sejsmoakustycznej, model Bieniawskiego, parametry AE (emisji akustycznej) w domenie czasu i częstotliwości. Prognostyczny charakter emisji sejsmoakustycznej w zjawiskach dynamicznych w kopalniach podziemnych. Ogólne kryteria wystąpienia zagrożeń górnicznych na podstawie metody sejsmoakustycznej; mikrograwimetria górnicza, podstawowe pojęcia, niejednorodny rozkład mas w ośrodku skalnym, anomalia siły ciężkości, anomalie lokalne i regionalne, gradient siły ciężkości. Cel stosowania metody grawimetrycznej: lokalizacja form krasowych, pustek poeksploatacyjnych i filarów ochronnych, prognoza silnych zjawisk dynamicznych w górotworze. Aparatura pomiarowa.</p>

Wymagania wstępne	
--------------------------	--

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_056C_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_056C_1, GF_056C_2, GF_056C_3

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_056C_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_056C_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Geofizyka środowiska

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF059

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_056_1	Zna zasady prowadzenia geofizycznego monitoring skażeń i kontroli obszarów narażonych na potencjalne skażenia	GF2_K02	4
		GF2_K03	4
		GF2_K06	4
		GF2_U04	4
		GF2_U06	4
		GF2_U07	4
		GF2_U13	4
		GF2_W01	4
		GF2_W05	4
		GF2_W06	4
		GF2_W08	4
		GF2_W09	4
		GF2_W10	4
		GF2_W15	4
GF2_W19	4		
GF_056_2	Zna zasady prowadzenia geofizycznego monitoring skażeń i kontroli obszarów narażonych na potencjalne skażenia	GF2_K02	5
		GF2_K03	5
		GF2_K04	5

		GF2_K06	5
		GF2_U03	5
		GF2_U04	5
		GF2_U05	5
		GF2_U06	5
		GF2_U07	5
		GF2_U09	5
		GF2_U13	5
		GF2_U15	5
		GF2_U17	5
		GF2_U18	5
		GF2_U24	5
		GF2_W01	5
		GF2_W05	5
		GF2_W08	5
		GF2_W09	5
		GF2_W10	5
		GF2_W15	5
		GF2_W17	5
		GF2_W19	5
		GF2_W20	5
GF_056_3	Potrafi prowadzić rozpoznanie geofizyczne na obszarach górniczych – lokalizować pustki poeksploatacyjne oraz kontrolować i monitorować osiadanie górotworu	GF2_K02	5
		GF2_K03	5
		GF2_K04	5
		GF2_K06	5
		GF2_U03	5
		GF2_U04	5
		GF2_U05	5
		GF2_U06	5
		GF2_U07	5
		GF2_U09	5
		GF2_U13	5
		GF2_U15	5
		GF2_U17	5
		GF2_U18	5

		GF2_U24	5
		GF2_W01	5
		GF2_W05	5
		GF2_W08	5
		GF2_W09	5
		GF2_W10	5
		GF2_W15	5
		GF2_W17	5
		GF2_W19	5
		GF2_W20	5
GF_056_4	Potrąfi zaprojektować i wykonać badania geofizyczne w celu rozpoznania płytkiej budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, a także na potrzeby geologii inżynierskiej oraz w archeologii	GF2_K02	4
		GF2_K03	4
		GF2_U03	4
		GF2_U04	4
		GF2_U05	4
		GF2_U06	4
		GF2_U07	4
		GF2_U13	4
		GF2_U15	4
		GF2_U18	4
		GF2_U24	4
		GF2_W01	4
		GF2_W06	4
		GF2_W08	4
		GF2_W09	4
		GF2_W10	4
		GF2_W19	4
		GF2_W20	4
GF_056_5	Zna podstawy i możliwości zastosowania metod geofizycznych w badaniach ruchów masowych	GF2_K02	4
		GF2_K03	4
		GF2_K04	4
		GF2_K06	4
		GF2_U03	4
		GF2_U04	4
		GF2_U05	4

		GF2_U06	4
		GF2_U07	4
		GF2_U09	4
		GF2_U13	4
		GF2_U15	4
		GF2_U17	4
		GF2_U18	4
		GF2_U24	4
		GF2_W01	4
		GF2_W05	4
		GF2_W06	4
		GF2_W08	4
		GF2_W09	4
		GF2_W10	4
		GF2_W15	4
		GF2_W17	4
		GF2_W19	4
GF_056_6	Zna metody geofizyczne stosowane w badaniach zagrożeń naturalnych	GF2_K02	3
		GF2_K03	3
		GF2_U03	3
		GF2_U04	3
		GF2_U05	3
		GF2_U06	3
		GF2_U09	3
		GF2_U10	3
		GF2_U13	3
		GF2_U15	3
		GF2_U17	3
		GF2_U18	3
		GF2_W01	3
		GF2_W03	3
		GF2_W05	3
		GF2_W06	3
		GF2_W07	3
		GF2_W08	3

		GF2_W09	3
		GF2_W10	3
		GF2_W15	3
		GF2_W17	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł Geofizyka Środowiskowa składa się z wykładów, podczas których na wstępie przedstawione są zagadnienia związane z ochroną środowiska naturalnego, a przede wszystkim z zagrożeniami wynikającymi ze skażenia substancjami chemicznymi, węglowodorami i metalami ciężkimi. Przedstawione są różne metody geofizyczne stosowane do lokalizacji takich skażeń, ich rozprzestrzenienia i kontroli ich przemieszczania. Następnie wykład obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zagadnienia związane z geofizycznym rozpoznaniem płytkiej budowy geologicznej w aspekcie: geologicznym, hydrogeologicznym i inżynierskim, - zagadnienia związane z geofizycznym rozpoznaniem obiektów antropogenicznych, - zagadnienia związane z badaniami geofizycznymi na obszarach górniczych głównie pod kątem kontroli i monitoringu osiadania górotworu oraz lokalizacji pustek, - zagadnienia związane z badaniami geofizycznymi ruchów masowych oraz zagrożeń naturalnych
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu podstaw chemii fizycznej, fizyki, geologii, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, mechaniki skał i górotworu, sejsmologii, a także znajomość podstaw fizycznych metod: geoelektrycznych, sejsmicznych, magnetometrii i grawimetrii.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_056_w_1	Ustny lub pisemny sprawdzian wiedzy	Zakres materiału przedstawiony na wykładach	GF_056_1, GF_056_2, GF_056_3, GF_056_4, GF_056_5, GF_056_6

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_056_fs_1	wykład	Wykład z wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	20	GF_056_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Geologia ekonomiczna

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF050

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_050_1	Zna rozmieszczenie, bazę zasobową i ogólne informacje o budowie geologicznej najważniejszych złóż surowców energetycznych i rud metali w Polsce.	GF2_U02	3
		GF2_W01	3
GF_050_2	Wie jakie składniki użyteczne budują rudy metali oraz jaki jest skład chemiczny kopalin energetycznych.	GF2_W01	3
		GF2_W03	3
GF_050_3	Potrafi wymienić najważniejsze procesy złóżotwórcze i umie wskazać jaka jest geneza najważniejszych złóż występujących w Polsce.	GF2_W01	3
		GF2_W03	3
		GF2_W05	3
		GF2_W15	3
GF_050_4	Zna historię odkrycia, początki górnictwa i zastosowanie najważniejszych metali np.: Fe, Au, Ag, Cu, Sn, Zn-Pb, Hg.	GF2_W12	4
GF_050_5	Zna najważniejsze formuły cenowe i jednostki miar stosowane w obrocie kopalinami użytecznymi.	GF2_K05	5
GF_050_6	Potrafi ocenić perspektywy wydobycia i udokumentowania kopalin w Polsce oraz na świecie.	GF2_W14	3
GF_050_7	Potrafi scharakteryzować czynniki wpływające na kształtowanie się cen kopalin oraz zmiany popytu i podaży.	GF2_K01	5
		GF2_W14	5
GF_050_8	Posiada ogólną wiedzę na temat poziomu cen surowców, kierunków ich eksportu i importu na rynkach światowych i w Polsce.	GF2_W14	5

3. Opis modułu

Opis	
-------------	--

	<p>Moduł składa się z cyklu wykładów podczas których student na początku poznaje zagadnienia związane z historią odkrycia, eksploatacji i wykorzystania kopalin metalicznych.</p> <p>Wykłady obejmują zagadnienia z zakresu podstaw geochemii i geologicznych aspektów budowy złóż rud oraz surowców energetycznych. Charakteryzowane są najważniejsze procesy prowadzące do powstania złóż rud metali i surowców energetycznych. Omawiana jest geografia rozmieszczenia wybranych złóż na świecie względem głównych struktur geologicznych Ziemi. Dla poszczególnych metali i surowców niemetalicznych przedstawiana jest wielkość produkcji, rodzaje surowców funkcjonujących w obrocie międzynarodowym, najważniejsi producenci (państwa i firmy) oraz poziom recydingu. Omówienie poszczególnych surowców: węgla, ropy, gazu ziemnego oraz rud metali (Fe, Cu, Ag, Zn-Pb, Ni, Sn, Hg) prowadzone jest w aspekcie ich cech fizyko-chemicznych, technologii przeróbki oraz kształtowania się bazy zasobowej. Analizowane są czynniki ekonomiczne, geologiczne, górnicze oraz społeczno-polityczne wpływające na kształtowanie się podaży i popytu na surowce mineralne. Charakteryzowane są zachodzące w czasie zmiany cen metali (Fe, Cu, Au, Ag, Sn, W, Hg, Zn-Pb, U) oraz węgla kamiennych, ropy naftowej, gazu ziemnego, siarki i diamentów. Przedstawiana jest baza zasobowa i perspektywy wydobycia najważniejszych kopalin mineralnych w Polsce (Cu, Ag, Zn, Pb, Fe, S, węgli kamiennych i brunatnych, ropy i gazu, bursztynu, piasków szklarskich i surowców ilastych)</p>
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu geologii ogólnej oraz podstaw mineralogii i geochemii. Znajomość geologii regionalnej Polski oraz ogólnej, podstawowej wiedzy z zakresu geografii i ekonomii.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_050_w_1	Egzamin	<p>Wymagana podstawowa wiedza z zakresu budowy geologicznej złóż Polski. Rozmieszczenia bazy zasobowej najważniejszych kopalni mineralnych na świecie. Mineralogia i petrografia rud metali takich jak: Fe, Cu, Sn, W, Mo, Co, Mn, Zn-Pb, Ag, Al, Sb, Hg i Au. Formuły cenowe, jednostki miar oraz czynniki kształtujące ceny surowców mineralnych. Znajomość poziomu cen oraz kierunków importu i eksportu najważniejszych kopalin.</p> <p>Szczegółowy zakres wymaganych zagadnień do egzaminu oraz przewidziany termin egzaminu jest opublikowany na stronie WWW zarządzanej przez wykładowcę</p>	GF_050_1, GF_050_2, GF_050_3, GF_050_4, GF_050_5, GF_050_6, GF_050_7, GF_050_8

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_050_fs_1	wykład	Wykład multimedialny z wykorzystaniem komputera i rzutnika oraz dostępu do zasobów sieci Internet	45	literatura uzupełniająca, praca z tekstami opublikowanymi w sieci Internet (dane dotyczące cen metali, mapy rozmieszczenia złóż i inne dane dotyczące geologii złóż)	30	GF_050_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Geologiczna interpretacja wyników badań sejsmicznych

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF063C

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_063C_1	Student zna podstawowe zależności przy pracach interpretacyjnych, wie jakie są kolejne etapy prac interpretacyjnych. Student ma podstawową wiedzę na temat budowy geologicznej różnych ośrodków geologicznych.	GF2_W01 GF2_W02 GF2_W03	5 5 5
GF_063C_2	Student zna zalety i ograniczenia przeprowadzonej interpretacji.	GF2_W06 GF2_W07	5 5
GF_063C_3	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu metod sejsmicznych oraz różnych działów geologii w celu poszerzania umiejętności interpretacyjnych.	GF2_W12 GF2_W13	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Moduł obejmuje cykl wykładów poświęconych geologicznej interpretacji danych sejsmicznych: korelacja fazowa zidentyfikowanych granic sejsmicznych, autopikery, interpretacja uskoków, atrybuty i przetworzenia pola falowego pomocne przy interpretacji strukturalnej i stratygraficznej danych sejsmicznych, wykorzystanie materiałów źródłowych i publikacji.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu geologii i geofizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_063C_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_063C_1, GF_063C_2, GF_063C_3

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_063C_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30		30	GF_063C_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Hydrogeologia

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF054

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_051_1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z hydrogeologią oraz obiegiem wody w przyrodzie	GF2_W01 GF2_W12 GF2_W13 GF2_W15	1 1 1 1
GF_051_2	Zna podstawowe własności hydrogeologiczne skał i metody ich oznaczania	GF2_W13 GF2_W14 GF2_W15	1 2 1
GF_051_3	Zna prawa rządzące ruchem wód podziemnych	GF2_W03 GF2_W15	1 1
GF_051_4	Potrafi wykonać prostą mapę hydrogeologiczną i przekrój hydrogeologiczny	GF2_U07 GF2_U19 GF2_W04	1 1 1
GF_051_5	Posiada umiejętność podstawowej interpretacji wyników badań składu chemicznego wody	GF2_K06 GF2_U05 GF2_U07	1 2 1
GF_051_6	Zna podstawy ujmowania wód podziemnych	GF2_W13 GF2_W15	1 1
GF_051_7	Potrafi zinterpretować wyniki próbných pompowań w warunkach ustalonych		

		GF2_U07	1
		GF2_U23	2
		GF2_W15	1
GF_051_8	Zna podstawowe zagadnienia związane z zasobami wód podziemnych i ich zagrożeniem antropogenicznym	GF2_K06	1
		GF2_U02	1
		GF2_W03	1

3. Opis modułu	
Opis	W ramach realizacji modułu Hydrogeologia student powinien zapoznać się z problematyką wód podziemnych, jej występowaniem, własnościami fizyko-chemicznymi, podstawowymi parametrami hydrogeologicznymi skał i metodami ich oznaczania, wzajemnych relacji pomiędzy wodami powierzchniowymi i podziemnymi, prawami rządzącymi ruchem wód podziemnych, podstawowymi sposobami kartograficznego przedstawiania występowania wód podziemnych oraz szacowania ich zasobów a także podstaw ich ochrony. W konsekwencji student powinien posiadać umiejętność interpretacji wyników badań hydrogeologicznych i hydrochemicznych, wykonania podstawowych map i przekrojów hydrogeologicznych.
Wymagania wstępne	Zalecane: realizacja efektów kształcenia w zakresie takich modułów jak: geologia fizyczna 1, fizykochemia środowiska

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_051-w-1	Kolokwium (x2)	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść ćwiczeń i wskazaną literaturę	GF_051_1, GF_051_2, GF_051_3, GF_051_4, GF_051_5, GF_051_6, GF_051_7, GF_051_8
GF_051-w-2	prace projektowe i obliczeniowe	Weryfikacja praktyczna wiedzy teoretycznej zdobytej podczas ćwiczeń, wykonanie prac kartograficznych (mapa hydroizohips, hydroizobat, przekrój hydrogeologiczny), obliczeniowych (ocena wielkości liczbowych parametrów hydrogeologicznych skał), interpretacja analizy chemicznej wody.	GF_051_1, GF_051_2, GF_051_3, GF_051_4, GF_051_5, GF_051_6, GF_051_7, GF_051_8
GF_051-w-3	egzamin pisemny	weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę	GF_051_1, GF_051_2, GF_051_3, GF_051_4, GF_051_5, GF_051_6, GF_051_7, GF_051_8

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_051-fs-1	wykład	Wykład prezentujący podstawy hydrogeologii od genezy wód podziemnych i ich występowania w różnych ośrodkach przez ich własności fizyko-chemiczne, prawa	30	Praca ze wskazaną literaturą tematyczną umożliwiającą samodzielne przyswojenie wiedzy podstawowej i jej rozszerzenie.	20	GF_051-w-3

		rzędzące ich ruchem, do metod ujmowania wód podziemnych oraz szacowania i ochrony ich zasobów z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.				
GF_051-fs-2	ćwiczenia	Zapoznanie się z praktycznym zastosowaniem wybranych zagadnień hydrogeologii. Omówienie problematyki i metodyki wykonywania poszczególnych prac cząstkowych oraz ich indywidualna realizacja.	30	Lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem,	30	GF_051-w-1, GF_051-w-2

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Indywidualne specjalizacyjne ćwiczenia terenowe lub laboratoryjne (20 dni)

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF072

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_071_1	jest w stanie formułować i rozumie założenia badawcze formułowane dla projektów geofizycznych i geologicznych	GF2_W04	3
GF_071_2	zna techniki pomiarowe i nowoczesne metody badań wykorzystywane w geofizyce	GF2_W09	3
GF_071_3	ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w zakresie nauk geologicznych	GF2_W18	4
GF_071_4	potrafi samodzielnie obsługiwać terenowe i laboratoryjne przyrządy pomiarowe	GF2_K09 GF2_U06	2 4
GF_071_5	potrafi zastosować odpowiednią aparaturę i metodykę badań dla rozwiązywania praktycznych problemów z zakresu geologii i ochrony środowiska.	GF2_U07	4
GF_071_6	planuje i wykonuje zadania badawcze lub ekspertyzy	GF2_U16	4
GF_071_7	potrafi samodzielnie i krytycznie uzupełniać wiedzę i umiejętności, rozszerzone o wymiar interdyscyplinarny	GF2_K09	4
GF_071_8	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	GF2_K08	2

3. Opis modułu

Opis	W ramach realizacji modułu Indywidualne specjalizacyjne ćwiczenia terenowe lub laboratoryjne student powinien wykonać pomiary terenowe lub laboratoryjne mające na celu realizację problemu badawczego zawartego w pracy magisterskiej. Umożliwi to studentowi zaznajomienie się z planowaniem i realizacją pracy terenowej i/lub pracy w laboratorium przy zastosowaniu nowoczesnych metod geofizycznych. Student zapozna się z odpowiednią aparaturę i metodykę badań dla rozwiązywania praktycznych problemów z zakresu m. in. geologii i ochrony środowiska. Student nabyte umiejętności samodzielnej pracy terenowej pod kątem przygotowywanych indywidualnie zagadnień oraz zgromadzi materiał niezbędny do przygotowania pracy magisterskiej.
-------------	--

Wymagania wstępne	geofizyka stosowana, geofizyka środowiskowa, metody inwersyjne w geofizyce, geologia, hydrogeologia, geologii inżynierskiej, mechaniki skał i górotworu, sejsmologia
--------------------------	--

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_071_w_1	sprawozdanie z wykonanych prac terenowych i/lub laboratoryjnych	opis prac laboratoryjnych i/lub terenowych, zestawienie zebranych wyników i ich interpretacja	GF_071_1, GF_071_2, GF_071_3, GF_071_4, GF_071_5, GF_071_6, GF_071_7, GF_071_8

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_071_fs_1	ćwiczenia terenowe	zajęcia odbywać się będą w terenie i/lub w laboratorium przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury badawczej,	120	zaplanowanie pomiarów polowych i /lub laboratoryjnych oraz obsługa aparatury badawczej pod nadzorem prowadzącego, przetwarzane danych, ich interpretacja dzięki specjalistycznemu oprogramowaniu itp.	30	GF_071_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Język angielski

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF068

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_GFJA_1	opanowanie zaawansowanego słownictwa w j. angielskim z zakresu nauk o Ziemi i geofizyki	GF2_U02	4
		GF2_U11	4
GF_GFJA_2	czytanie ze zrozumieniem tekstów naukowych z zakresu nauk o Ziemi i geofizyki	GF2_U04	5
		GF2_U11	5
		GF2_U14	5
GF_GFJA_3	samodzielne pisanie tekstów o tematyce naukowej	GF2_U11	4
		GF2_U12	5

3. Opis modułu	
Opis	Moduł język angielski składa się z ćwiczeń. Student pogłębia znajomość języka angielskiego, poznaje zaawansowane słownictwo naukowe i struktury gramatyczne spotykane w publikacjach naukowych. Uczy się czytać ze zrozumieniem skomplikowane teksty naukowe oraz samodzielnie tworzyć teksty o tematyce naukowej.
Wymagania wstępne	podstawowa znajomość języka angielskiego ze uwzględnieniem terminologii z zakresu nauk o Ziemi i nauk ścisłych

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_GFJA_w_1	sprawdzian pisemny	sprawdzian weryfikujący opanowanie zaawansowanych umiejętności językowych	GF_GFJA_1, GF_GFJA_2, GF_GFJA_3

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_GFJA_fs_1	ćwiczenia	na zajęciach student zapoznaje się z tekstami naukowymi w j. angielskim, poszerza słownictwo i znajomość gramatyki, uczy się pisać teksty o tematyce naukowej	30			GF_GFJA_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Komputerowa symulacja i analiza zjawisk fizycznych

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065J

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065J_1	Student zna i docenia rolę grafiki komputerowej we współczesnej rzeczywistości.	GF2_W05 GF2_W06 GF2_W17	5 5 5
GF_065J_2	Student potrafi wykorzystać wybrane narzędzia informatyczne na potrzeby przeprowadzania symulacji zjawisk fizycznych	GF2_U10 GF2_W08	4 4
GF_065J_3	Student wie jak wykorzystać języki programowania na potrzeby symulacji działania praw fizyki.	GF2_W12 GF2_W16	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu wykładów obejmujących takie zagadnienia jak: modelowanie zjawisk fizycznych w pakietach grafiki 3D, wprowadzenie do zagadnień komputerowego modelowania i symulacji praw fizyki, zapoznanie z programami do modelowania, ograniczenia możliwości symulacji zjawisk fizycznych, analiza ograniczeń występujących podczas symulacji zjawisk fizycznych.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw programowania komputerów, znajomość praw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065J_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065J_1, GF_065J_2, GF_065J_3

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_065J_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065J_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody inwersyjne w geofizyce

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF058

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_059_1	Rozumie złożone zagadnienia metod inwersyjnych w geofizyce i niejednoznaczność ich rozwiązania	GF2_W01	4
GF_059_2	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod inwersyjnych w geofizyce i niejednoznaczności ich rozwiązania	GF2_W01 GF2_W02 GF2_W04 GF2_W10	4 4 4 4
GF_059_3	Ma wiedzę w zakresie statystycznej oceny estymowanych parametrów modelu otrzymanych w wyniku zastosowania metod inwersyjnych (rozwiązania zadania odwrotnego)	GF2_W10	2
GF_059_4	Posiada wiedzę w zakresie wykorzystania odpowiednich technik inwersyjnych do rozwiązywania problemów w geofizyce	GF2_U08 GF2_U09 GF2_W08 GF2_W10	3 3 3 3
GF_059_5	Potrąfi zastosować metody inwersyjne do rozwiązania zagadnień geofizycznych (modelowania ośrodka geofizycznego)	GF2_K06 GF2_U01 GF2_U03 GF2_U17 GF2_W10 GF2_W13 GF2_W17	2 2 2 2 2 2 2

GF_059_6	Stosuje metody statystyczne oraz techniki i narzędzia informatyczne do analizy wyników inwersji w geofizyce	GF2_K06	3
		GF2_U01	3
		GF2_U02	3
		GF2_W10	3
		GF2_W17	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł metod inwersyjnych w geofizyce obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dyskretyzacja ośrodka geologicznego, metoda różnic skończonych i elementów skończonych; - PODEJŚCIE ALGEBRAICZNE: ogólne regresja liniowa, rozwiązanie układu równań normalnych, regresje dla normy L1 (najmniejsze różnice absolutne) oraz L2 (najmniejsze kwadraty), statystyczna ocena rozwiązania, niejednoznaczność rozwiązania, zastosowania w geofizyce; - PODEJŚCIE OPTYMALIZACYJNE: rozwiązywanie zagadnień nieliniowych, metoda Gaussa-Newtona, Levenberga-Marquardta i Occama (wyprowadzenie i rozwiązania), statystyczna ocena rozwiązania, niejednoznaczność rozwiązania, zastosowania w geofizyce; - PODEJŚCIE PORBABILISTYCZNE: Metoda Bayesa - inwersja probabilistyczna, aksjomaty Kołmogorowa, konstrukcja i badanie rozkładu a posteriori, metoda Monte Carlo; - Algorytmy Genetyczne, Sieci Neuronowe, niejednoznaczność rozwiązania, zastosowania w geofizyce.
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej i algebry, rozwiązywanie układów równań wielu zmiennych, podstawy statystycznych metod opracowania wyników pomiaru, znajomość zagadnień z zakresu statystyki i rachunku prawdopodobieństwa

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_059_w_1	Sprawozdania z ćwiczeń	Student samodzielnie wykonuje sprawozdanie z ćwiczeń obliczeniowych. Ocena końcowa jest średnią z ocen uzyskanych w sprawozdaniach. Ocena za sprawozdanie oparta jest na sposobie realizacji ćwiczenia, schludnego opracowania sprawozdania i trafności wniosków końcowych	GF_059_1, GF_059_2, GF_059_3, GF_059_4, GF_059_5, GF_059_6
GF_059_w_2	Egzamin	Egzamin ustny, skala ocena 2 – 5, weryfikowana jest wiedza teoretyczna z metod inwersyjnych w geofizyce, zagadnienia do egzaminu są udostępniane bezpośrednio studentom podczas wykładów.	GF_059_1, GF_059_2, GF_059_3, GF_059_4

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_059_fs_1	ćwiczenia	Zajęcia w pracowni komputerowej, wykonywanie ćwiczeń z użyciem odpowiedniego oprogramowania lub/i środowiska programistycznego	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	15	GF_059_w_1
GF_059_fs_2	wykład	Wykład wybranych zagadnień metod	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, rozwiązywanie	15	GF_059_w_2

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody przetwarzania materiałów sejsmicznych

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF063B

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_063B_1	Student zna podstawowe formaty danych obowiązujące przy pracach interpretacyjnych, wie jakie są kolejne etapy prac interpretacyjnych. Student ma podstawową wiedzę na temat zastosowanych narzędzi informatycznych i użytych algorytmów obliczeniowych.	GF2_W01 GF2_W02 GF2_W03	5 5 5
GF_063B_2	Student zna zalety i ograniczenia wykorzystanego na zajęciach systemu do interpretacji danych sejsmicznych.	GF2_W06 GF2_W07	5 5
GF_063B_3	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzania wiedzy z zakresu metod sejsmicznych oraz różnych działów geologii w celu poszerzania umiejętności interpretacyjnych.	GF2_W12 GF2_W13	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Moduł „Metody przetwarzania materiałów sejsmicznych” obejmuje cykl wykładów, na których student zdobędzie wiedzę o programach pozwalających na przetwarzanie danych sejsmicznych wglębnych i powierzchniowych. Zapozna się formatami wprowadzanych danych, procedurami ich przetwarzania, interpretacją i analizą otrzymanych wyników z budową geologiczną ośrodka.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu geofizyki

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_063B_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_063B_1, GF_063B_2, GF_063B_3

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_063B_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_063B_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Nowoczesne metody geodezyjne w naukach o Ziemi

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF056D

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_056D_1	Zna nowoczesne metody badań wykorzystywane w geodezji.	GF2_W03	3
GF_056D_2	Ma pogłębioną wiedzę na temat technik obliczeniowych i statystycznych stosowanych w geodezji.	GF2_W12	3
		GF2_W16	3
GF_056D_3	Ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem różnych technik badawczych stosowanych w zakresie nauk geodezyjnych.	GF2_W12	4
GF_056D_4	Posługuje się w zakresie zaawansowanym prawidłową terminologią z zakresu geofizyki, geodezji i innych nauk o Ziemi	GF2_U10	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Moduł składa się z cyklu wykładów obejmujących aktualne i nowoczesne techniki geodezyjne wykorzystywane w naukach o Ziemi. W ramach omawiane są następujące techniki pomiarowe oraz zagadnienia: układy współrzędnych geodezyjnych wykorzystywane w Polsce z uwzględnieniem układów lokalnych oraz relacje pomiędzy nimi, transformacje układów współrzędnych, odwzorowania kartograficzne stosowane w mapach w Polsce, elipsoidy odniesienia w Polsce, systemy nawigacji satelitarnych (GPS, Glonass, Galileo) - budowa, zasady działania, technologie pomiarowe i ich dokładności, przetwarzanie danych ze szczególnym uwzględnieniem pomiarów statycznych oraz RTK, możliwości wykorzystania w naukach o Ziemi - przykłady zastosowań, SAR, InSAR, PsInSAR - satelitarne metody badania środowiska geograficznego w celu budowy cyfrowego modelu terenu, określenia zmian zachodzących w środowisku ze szczególnym uwzględnieniem osiadania powierzchni terenu w wyniku eksploatacji górniczej oraz ruchów masowych. W ramach wykładu przedstawia się opis technologii pomiarowej oraz etapy przetwarzania zdjęć radarowych SAR, LLR (Lunar Laser Ranging) i SLR (Satellite Laser Ranging) - opis systemów do pomiarów laserowych odległości do satelitów oraz księżyca. W ramach wykładu przedstawia się zarys technologii pomiarowych LLR i SLR oraz wykorzystanie technologii w zakresie nauk o Ziemi, VLBI - Very Long Baseline Interferometry - zasady pomiarów interferometrycznych długich wektorów z wykorzystaniem technologii w badaniach geodynamicznych oraz definicji układów współrzędnych, Altimetria satelitarna w badaniach środowiska przyrodniczego z uwzględnieniem wpływu zmian klimatycznych, wykorzystanie różnych technik pomiarowych do badania zjawisk atmosferycznych oraz określania ruchu biegunów i zmiany długości doby.</p>

Wymagania wstępne	
--------------------------	--

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_056D_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_056D_1, GF_056D_2, GF_056D_3, GF_056D_4

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_056DB_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_056D_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Pracownia magisterska z wykonaniem pracy magisterskiej

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF075

1. Liczba punktów ECTS: 15

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_075_1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu geologii, geofizyki, fizyki i matematyki	GF2_W01 GF2_W02 GF2_W03	3 3 3
GF_075_10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	GF2_W20	1
GF_075_11	potrafi w sposób zaawansowany w mowie i w piśmie (w języku polskim i języku obcym) prezentować wyniki pomiarów geofizycznych i geologicznych oraz formułować wnioski z nich wynikające	GF2_U01 GF2_U02 GF2_U12	3 3 3
GF_075_12	wykazuje umiejętność samodzielnego przeprowadzenia badań na które składają się badania terenowe i kameralne oraz krytycznie analizuje ich wyniki	GF2_U05 GF2_U06 GF2_U07	3 3 3
GF_075_13	ma umiejętności językowe w zakresie nauk geologicznych i ścisłych, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	GF2_U11	1
GF_075_2	formułuje i rozumie założenia badawcze formułowane na projektów geofizycznych i geologicznych	GF2_W04	1
GF_075_3	zna i rozumie istotę złożonych procesów i zjawisk fizycznych w przyrodzie (w tym materii budującej skorupę ziemską) będących przedmiotem badań geofizycznych, geologicznych oraz ich teoretyczne podstawy określone modelami fizyki teoretycznej	GF2_W05 GF2_W06 GF2_W07	3 3 3
GF_075_4	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizycznych i geologicznych podstaw nowoczesnych technik pomiarowych i interpretacyjnych w	GF2_W08	4

	geofizyce i geologii	GF2_W09 GF2_W10 GF2_W18	4 4 4
GF_075_5	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	GF2_W11	1
GF_075_6	podczas wykonywania pracy magisterskiej konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych, interpretowania zjawisk i procesów geologicznych i fizycznych w oparciu o wiedzę z zakresu nauk geologicznych i fizyki teoretycznej w pracy badawczej i działaniach praktycznych	GF2_K01 GF2_K02 GF2_K03 GF2_K06 GF2_K07 GF2_U10 GF2_U13 GF2_U16 GF2_U17 GF2_U18 GF2_U20 GF2_U23 GF2_U24 GF2_W13 GF2_W15	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
GF_075_7	ma wiedzę w zakresie aktualnie diskutowanych w literaturze kierunkowej problemów z zakresu nauk o Ziemi, którą biegle wykorzystuje w języku polskim i krytycznie je analizuje; czyta ze zrozumieniem skomplikowane teksty naukowe w języku angielskim lub innym języku obcym	GF2_K05 GF2_K07 GF2_U04 GF2_U14 GF2_U15 GF2_W16	5 5 5 5 5 5
GF_075_8	ma wiedzę w zakresie statystyki na poziomie prognozowania (modelowania) przebiegu zjawisk i procesów przyrodniczych, ich opisu algorytmami matematycznymi oraz ma znajomość specjalistycznych narzędzi informatycznych, które biegle obsługuje	GF2_U03 GF2_U08 GF2_U09 GF2_U13 GF2_W17	5 5 5 5 5
GF_075_9	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	GF2_W19	1

3. Opis modułu	
Opis	Pracownia magisterska służy przygotowaniu przez studenta geofizyki pracy dyplomowej. W zależności od charakteru tematu i celu pracy magisterskiej student wykonuje pomiary terenowe pod okiem opiekuna naukowego lub prace kameralne w przypadku tematów teoretycznych. W ramach pracowni student zbiera literaturę potrzebną do realizacji pracy magisterskiej oraz wykonuje interpretację i analizę uzyskanych wyników. Konsekwencją odbycia pracowni magisterskiej jest samodzielne wykonanie pracy dyplomowej zawierającej wspomniane elementy tj. analizę literatury, cel pracy, analizę i interpretację wyników oraz uzupełnienie jej o krytyczną dyskusję otrzymanych rezultatów i zamieszczenie wniosków wpływających z przeprowadzonej pracy.
Wymagania wstępne	Wymagana jest wiedza z zakresu całych studiów na kierunku geofizyka, w tym wiedza z przedmiotów geologicznych odbywających się na wszystkich etapach kształcenia kierunku geofizyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_075_w_1	Wykonanie pracy magisterskiej	Student samodzielnie wykonuje pracę magisterską w oparciu o zdobytą wiedzę na kierunku geofizyka oraz podczas odbywania pracowni magisterskiej, gdzie pod okiem opiekuna/promotora praca ta jest rzetelnie realizowana	GF_075_1, GF_075_10, GF_075_11, GF_075_12, GF_075_13, GF_075_2, GF_075_3, GF_075_4, GF_075_5, GF_075_6, GF_075_7, GF_075_8, GF_075_9

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_075_fs_1	konwersatorium	Realizacja prac terenowych i kameralnych pod opieką promotora/opiekuna	160	Zebranie literatury, samodzielne wykonywanie obliczeń i interpretacji, wykonanie pracy dyplomowej	160	GF_075_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Pracownia specjalizacyjna

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF055

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_054_1	rozumie założenia badawcze metod geofizycznych	GF2_W04	4
GF_054_2	zna własności fizyczne materii budującej skorupę ziemską i rozumie zmienność parametrów fizycznych pod wpływem czynników geologicznych	GF2_W07	4
GF_054_3	zna techniki pomiarowe i nowoczesne metody badań wykorzystywane w geofizyce w rozwiązaniu typowych problemów gospodarki	GF2_W09	4
GF_054_4	ma pogłębioną wiedzę na temat technik obliczeniowych i statystycznych stosowanych w geofizyce oraz potrafi je wykorzystać w praktyce	GF2_W10	5
GF_054_5	ma wiedzę w zakresie zasad planowania badań z wykorzystaniem technik i narzędzi badawczych stosowanych w zakresie nauk geofizycznych	GF2_W18	5
GF_054_6	potrafi w sposób zaawansowany w mowie i w piśmie interpretować i prezentować wyniki pomiarów geofizycznych oraz formułować wnioski z nich wynikające łącząc informacje geofizyczne, geologiczne oraz geodezyjne	GF2_U01	5
GF_054_7	biegle wykorzystuje w interpretacji geofizycznej programy komputerowe pracujące w środowisku Windows i Linux	GF2_U03	5
GF_054_8	potrafi zastosować odpowiednią aparaturę i metodykę badań dla rozwiązania praktycznych problemów geologicznych i geofizycznych	GF2_U07	5
GF_054_9	planuje i wykonuje zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego	GF2_U16	5

3. Opis modułu

Opis	W ramach modułu omawiane są metody geofizyczne oraz ich wykorzystanie do rozwiązania typowych problemów występujących w gospodarce – wyboru metod geofizycznych, zaprojektowania pomiarów, wykonania pomiarów i ich interpretacji. Przedstawia się zasady kompleksowego wykonania
-------------	---

	<p>opracowania i dokumentacji przy wykorzystaniu danych geodezyjnych, geofizycznych oraz geologicznych. W pracy student wykorzystuje się nowoczesne i szeroko stosowane oprogramowanie z dziedziny geodezji, geofizyki i geologii, pracującego pod różnymi systemami operacyjnymi. Ma możliwość praktycznego zapoznania się ze sprzętem oraz metodami przetwarzania danych. Potrafi prawidłowo i logicznie podzielić treści w opracowaniu oraz prawidłowo wnioskować. Zajęcia powinny pozwolić studentowi prawidłowo zaplanować i wykonać pomiary oraz napisać pracę magisterską.</p>
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z dziedziny geologii i hydrogeologii, geofizyki stosowanej, miernictwa geodezyjnego, znajomość języka angielskiego

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_054_w_1	Sprawozdania pisemne z prac	W ramach zajęć studenci wykonują sprawozdania pisemne. Na ocenę wpływa poprawność oraz forma oddanej pracy oraz umiejętność obsługi aparatury i oprogramowania.	GF_054_1, GF_054_2, GF_054_3, GF_054_4, GF_054_5, GF_054_6, GF_054_7, GF_054_8, GF_054_9

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_054_fs_1	laboratorium	Prezentacja multimedialna, praca terenowa, praca z oprogramowaniem specjalistycznym, ćwiczenia obliczeniowe, pisanie opracowań, wyjazd terenowy specjalistyczny	60	Zapoznanie z literaturą, edycja sprawozdań z pomiarów obliczeń i kompleksowej interpretacji danych,	60	GF_054_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Praktikum z geofizyki

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF062

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_062.1_1	Rozumie znaczenie geofizyki, jako interdyscyplinarnej nauki pozwalającej badać wnętrze Ziemi zarówno w zakresie badań podstawowych jak i aplikacyjnych.	GF2_W07	4
GF_062.1_2	Zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne z zakresu grawimetrii, magnetometrii, termiki, sejmiki, sejsmologii, geoelektryki, promieniotwórczości naturalnej skał i minerałów oraz metody ich opisu.	GF2_W05	4
GF_062.1_3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę geofizyczną do rozwiązania konkretnego problemu naukowego.	GF2_W18	3
GF_062.1_4	Umie zastosować aparat matematyczny do akwizycji, przetwarzania oraz interpretacji danych geofizycznych. Potrafi obsłużyć zaawansowane geofizyczne programy komputerowe	GF2_U03	4
GF_062.1_5	Potrafi przeprowadzić pomiary geofizyczne w badaniach oraz wykonać analizę i interpretację danych pomiarowych	GF2_U07	3
GF_062.1_6	Zna zasadę działania urządzeń geofizycznych oraz metodykę planowania i wykonywania pomiarów. Zbiera i interpretuje dane empiryczne.	GF2_K01	4

3. Opis modułu	
Opis	Praktikum z geofizyki obejmuje zagadnienia związane z praktycznym zastosowaniem różnych metod geofizycznych. Celem jest przygotowanie studenta do samodzielnego wykonania pracy magisterskiej Student zapoznaje z obsługą geofizycznych urządzeń pomiarowych polowych i laboratoryjnych, opanowuje zaawansowane oprogramowanie oraz techniki interpretacyjne niezbędne w pracy naukowej.
Wymagania wstępne	Wiedza z podstaw geofizyki i geologii w zakresie licencjatu.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_062.1_w_1	Aktywność na zajęciach	Obsługa specjalistycznej aparatury geofizycznej, korzystanie z zaawansowanych programów komputerowych, analiza i interpretacja wyników pomiarowych oraz danych archiwalnych	GF_062.1_3, GF_062.1_4, GF_062.1_5, GF_062.1_6
GF_062.1_w_2	Sprawozdania	Pisemne sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów, analiz i interpretacji	GF_062.1_1, GF_062.1_2, GF_062.1_5

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_062.1_fs_1	laboratorium	Obsługa aparatury specjalistycznej, wykonywanie pomiarów, praca z zaawansowanym oprogramowaniem, analiza i interpretacja wyników.	90	Praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca	90	GF_062.1_w_1, GF_062.1_w_2

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Praktyczne zastosowania analizy powierzchni

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065H

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065H_1	Wie jak przeprowadzić podstawowe badania umożliwiające ocenę jakości powierzchni oraz dokonać doboru powłoki do określonych zastosowań eksploatacyjnych.	GF2_W01	5
GF_065H_2	Posiada wiedzę dotyczącą metod badania jakości powierzchni.	GF2_W08	4
GF_065H_3	Posiada wiedzę dotyczącą metod wytwarzania powłok i warstw.	GF2_W12	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi: podziału powłok, pojęcia warstwy i powłoki, podział powłok ze względu na sposób osadzania, podział powłok ze względu na zastosowanie, analiza zespolenia powłoki i warstwy z podłożem, powłoki antyerozyjne, technologie osadzania powłok, przykłady zastosowania powłok.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065H_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065H_1, GF_065H_2, GF_065H_3

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_065H_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065H_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Praktyka zawodowa

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF071

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_072_1	Umiejętność samodzielnego wyboru instytucji przyjmującej w zależności od zainteresowań i planów zawodowych	GF2_U21	5
		GF2_U22	5
GF_072_2	Umiejętność pracy samodzielnej oraz współdziałania w grupie w celu realizacji przydzielonych zadań	GF2_K03	3
		GF2_K06	3
		GF2_U05	3
		GF2_U13	3
		GF2_U24	3
GF_072_3	Doskonalenie umiejętności obsługi aparatury pomiarowo-badawczej oraz oprogramowania specjalistycznego	GF2_U03	2
		GF2_U06	2
		GF2_U07	2

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma za zadanie umożliwienie zastosowania nabytej w trakcie studiów wiedzy teoretycznej w praktyce. Sugerowane są instytucje i firmy górnicze, związane z badaniami geofizycznymi, geologiczno-inżynierskimi, pomiarami geodezyjnymi, zajmujące się z ochroną środowiska itp. W trakcie praktyki student zapoznawany jest z działalnością i specyfiką instytucji przyjmującej, zapoznaje się z pracą na różnych stanowiskach, doskonali umiejętność samodzielnego lub/oraz zespołowego realizowania powierzonych zadań oraz ponoszenia odpowiedzialności za efekty wykonywanych działań.
Wymagania wstępne	Wiedza nabyta w trakcie studiów I i II stopnia.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_072_w_1	Raport z praktyki zawodowej	Potwierdzenie zrealizowania przez studenta praktyki zawodowej w określonym wymiarze. Sprawozdanie z poszczególnych działań wykonywanych w trakcie trwania praktyki zawodowej. Opinia instytucji przyjmującej praktykanta o jego postawie oraz zaangażowaniu w realizowane czynności.	GF_072_1, GF_072_2, GF_072_3

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_072_fs_1	praktyka			Wybór firmy lub instytucji. Sumienne wykonywanie poleconych czynności. Przygotowanie raportu z przebiegu praktyki zawodowej		GF_072_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Procesy losowe w przyrodzie

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065F

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065F_1	Rozumie fundamentalne znaczenie losowości i jej źródła w opisie zjawisk w przyrodzie.	GF2_W03	3
GF_065F_2	Potrafi wyjaśnić procesy losowe zachodzące w otaczającym go świecie.	GF2_W12 GF2_W16	3 3
GF_065F_3	Zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli o średnim poziomie złożoności.	GF2_W12	4
GF_065F_4	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe własności procesów losowych.	GF2_U10	3

3. Opis modułu	
Opis	Deterministyczny opis zjawisk w przyrodzie; zjawiska losowe, przypadkowe zaburzenia i szum; elementy rachunku prawdopodobieństwa; wybrane modele doświadczeń probabilistycznych; próby Bernoulliego; przykłady prób Bernoulliego; proces losowy Poissona i jego własności; błędzenie przypadkowe i jego własności; proces Wienera. Przykłady modelowania zjawisk i procesów losowych w przyrodzie.
Wymagania wstępne	Opcjonalnie: rachunek różniczkowy i całkowy; elementy rachunku prawdopodobieństwa.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065F_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065F_1, GF_065F_2, GF_065F_3, GF_065F_4

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_065F_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065F_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Przedmiot humanistyczny lub społeczny 1

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF066

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_066_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	GF2_W22	5
GF_066_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	GF2_U25	5
GF_066_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy.	GF2_K09	5

3. Opis modułu	
Opis	Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów.
Wymagania wstępne	Rada Wydziału określa dla studentów danego kierunku studiów obowiązującą liczbę modułów (zgodnie z programem kształcenia i planem studiów danego kierunku) oraz ustala semestr rozpoczęcia i zakończenia kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_066_w_1	Kolokwium ustne	weryfikacja wiedzy zdobytej na wykładach	GF_066_1, GF_066_2, GF_066_3
GF_066_w_2	Test	weryfikacja wiedzy zdobytej na ćwiczeniach	GF_066_1, GF_066_2, GF_066_3

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_066_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	7	GF_066_w_1
GF_066_fs_2	ćwiczenia	Praktyczne wykorzystanie wiedzy zdobytej na wykładach	15	praca własna z mapami i bazami danych	8	GF_066_w_2

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Przedmiot humanistyczny lub społeczny 2

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF067

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_066_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	GF2_W22	5
GF_067_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.	GF2_U25	5
GF_067_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy.	GF2_K10	5

3. Opis modułu	
Opis	Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów.
Wymagania wstępne	Rada Wydziału określa dla studentów danego kierunku studiów obowiązującą liczbę modułów (zgodnie z programem kształcenia i planem studiów danego kierunku) oraz ustala semestr rozpoczęcia i zakończenia kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_066_w_1	zaliczenie	weryfikacja na podstawie pracy zaliczeniowej lub weryfikacji ustnej (zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie)	GF_066_1, GF_067_2, GF_067_3

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_067_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy, określonej szczegółowo w sylabusie realizowanego modułu.	30	GF_066_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Radiospektroskopia i jej zastosowanie w badaniach fizyko-chemicznych

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065G

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065G_1	Zna podstawowe prawa i twierdzenia z poznanych działów fizyki.	GF2_W05 GF2_W06 GF2_W17	5 5 5
GF_065G_2	Ma podstawową wiedzę na temat metod radiospektroskopowych, sposobu wykonywania badań i interpretacji otrzymanych wyników.	GF2_U10 GF2_W08	4 4
GF_065G_3	Ma rozszerzoną wiedzę na temat wykorzystania metod radiospektroskopowych w badaniach fizyko-chemicznych.	GF2_W12 GF2_W16	4 4

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu wykładów pozwalający studentom zapoznanie się z podstawowymi metodami fizycznymi wykorzystywanymi w technice oraz w diagnostyce i terapiach medycznych ze szczególnym naciskiem na radiospektroskopię. Omówione zostaną podstawy fizyczne metody, sposób prowadzenia badań oraz przykłady wykorzystania badań radiospektroskopowych Zaprezentowanie fizyki jako interdyscyplinarnej nauki stosowanej zarówno w obszarach technicznych jak również medycznych.
Wymagania wstępne	Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065G_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065G_1, GF_065G_2, GF_065G_3

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_065G_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065G_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seismologia

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF053A

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_053A_1	Zna i rozumie metody matematyczne i statystyczne niezbędne do opisu podstawowych praw fizycznych w dziedzinie seismologii.	GF2_W01 GF2_W02 GF2_W03	5 5 5
GF_053A_2	Zna i rozumie podstawy matematyczne, statystyczne i informatyczne niezbędne do przetwarzania i interpretacji danych seismologicznych.	GF2_W06 GF2_W07	5 5
GF_053A_3	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu seismologii oraz konsekwentnie stosuje i upowszechnia zasadę interpretowania zjawisk i procesów seismicznych w pracy badawczej i działaniach praktycznych.	GF2_W12 GF2_W13	5 5

3. Opis modułu	
Opis	Moduł „Seismologia” obejmuje cykl wykładów, na których student zdobędzie wiedzę o falach seismicznych wglębnych i powierzchniowych, modelach Ziemi, energii fal seismicznych, tłumieniu fal, falach seismicznych i czasach ich przyjscia, lokalizacji trzęsień ziemi, parametrach źródła seismicznego.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_053A_w_1	egzamin	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_053A_1, GF_053A_2, GF_053A_3

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_053A_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_053A_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium magisterskie

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF060

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_064_1	posiada umiejętność dobierania i wykorzystywania źródeł w pracy naukowej	GF2_U04	5
GF_064_2	rozumie zasady metodologii nauk o Ziemi i potrafi je stosować	GF2_U07	4
GF_064_3	umie formułować tezy naukowe, prezentować poglądy i zagadnienia	GF2_U01	4
GF_064_4	posiada umiejętność dyskusji naukowej: obrony tez i krytycznej oceny	GF2_U19	5
GF_064_5	posiada umiejętność konstruowania opracowania naukowego	GF2_U20	5
GF_064_6	jest świadomy konieczności postępowania zgodnie z zasadami etyki w nauce	GF2_K04	3
GF_064_7	sprawnie posługuje się systemami normatywnymi, normami i regułami albo potrafi posługiwać się nimi w celu rozwiązywania konkretnych problemów, ma rozszerzoną umiejętność w odniesieniu do wybranej kategorii więzi społecznych lub wybranego rodzaju norm	GF2_U22	2

3. Opis modułu	
Opis	Moduł Seminarium magisterskie ma pozwolić studentowi zrozumieć zasady metodologii nauk o Ziemi. Student opanowuje warsztat naukowy: uczy się metodyki prowadzenia badań, konstruowania tekstu naukowego, analizowania wyników, ich opracowania i interpretacji. Poznaje zasady formułowania tez naukowych. Studenci prezentują tezy związane z problematyką prac magisterskich i w tym celu zbierają materiały źródłowe i kompletują wyniki własnych badań. Przedstawiane prezentacje są poddane dyskusji naukowej.
Wymagania wstępne	W toku kolejnych semestrów moduły drugiego poziomu kształcenia kierunku Geofizyka

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_064_w_1	ocena kolejnych prezentacji oraz udziału w dyskusji	ocena doboru i wykorzystania źródeł, formułowania tez naukowych, umiejętności prezentacji poglądów i zagadnień oraz ich prawidłowego ilustrowania, dyskusji: obrony tez i krytyki naukowej	GF_064_1, GF_064_2, GF_064_3, GF_064_4, GF_064_5, GF_064_6, GF_064_7

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_064_fs_1	seminarium	wystąpienia studentów z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, dyskusja nad prezentowanymi tezami.	30	lektura uzupełniająca, praca ze źródłami, opracowanie własnych danych	30	GF_064_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium magisterskie

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF074

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_074_1	posiada umiejętność dobierania i wykorzystywania źródeł w pracy naukowej	GF2_U04	5
GF_074_2	rozumie zasady metodologii nauk o Ziemi i potrafi je stosować	GF2_U07	4
GF_074_3	umie formułować tezy naukowe, prezentować poglądy i zagadnienia	GF2_U01	4
GF_074_4	posiada umiejętność dyskusji naukowej: obrony tez i krytycznej oceny	GF2_U19	5
GF_074_5	posiada umiejętność konstruowania opracowania naukowego	GF2_U20	5
GF_074_6	jest świadomy konieczności postępowania zgodnie z zasadami etyki w nauce	GF2_K04	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł Seminarium magisterskie ma pozwolić studentowi zrozumieć zasady metodologii nauk o Ziemi. Student opanowuje warsztat naukowy: uczy się metodyki prowadzenia badań, konstruowania tekstu naukowego, analizowania wyników, ich opracowania i interpretacji. Poznaje zasady formułowania tez naukowych. Studenci prezentują tezy związane z problematyką prac magisterskich i w tym celu zbierają materiały źródłowe i kompletują wyniki własnych badań. Przedstawiane prezentacje są poddane dyskusji naukowej.
Wymagania wstępne	W toku kolejnych semestrów moduły drugiego poziomu kształcenia kierunku Geofizyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_074_w_1	ocena kolejnych prezentacji oraz udziału w dyskusji	ocena doboru i wykorzystania źródeł, formułowania tez naukowych, umiejętności prezentacji poglądów i zagadnień oraz ich prawidłowego ilustrowania, dyskusji: obrony tez i krytyki	

	naukowej	GF_074_1, GF_074_2, GF_074_3, GF_074_4, GF_074_5, GF_074_6
--	----------	--

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_074_fs_1	ćwiczenia	wystąpienia studentów z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, dyskusja nad prezentowanymi tezami.	30	lektura uzupełniająca, praca ze źródłami, opracowanie własnych danych	30	GF_074_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Seminarium specjalizacyjne

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF051

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_063_1	nabywa umiejętność dobierania i wykorzystywania źródeł w pracy naukowej	GF2_U04	2
GF_063_2	rozumie zasady metodologii nauk o Ziemi	GF2_U07	2
GF_063_3	uczy się formułować tezy naukowe, prezentować poglądy i zagadnienia	GF2_U01	2
GF_063_4	nabywa umiejętność dyskusji naukowej: obrony tez i krytycznej oceny	GF2_U19	2
GF_063_5	nabywa umiejętność konstruowania opracowania naukowego	GF2_U20	2
GF_063_6	jest świadomy konieczności postępowania zgodnie z zasadami etyki w nauce	GF2_K04 GF2_U22	2 2

3. Opis modułu

Opis	Moduł Seminarium specjalizacyjne ma nauczyć studenta dobierania i wykorzystywania źródeł w pracy naukowej, zrozumienia metodologii prac badawczych. Studenci nabywają ujętności prowadzenia dyskusji naukowej, prezentacji poglądów i ich krytycznej oceny. Studenci przygotowują i przedstawiają referaty bądź prezentacje z różnych na temat badań w różnych dziedzinach geofizycznych.
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu geofizyki i nauk o Ziemi

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_063_w_1	ocena przygotowanej prezentacji lub referatu oraz udziału w dyskusji	ocena doboru i wykorzystania źródeł, formułowania tez naukowych, umiejętności prezentacji poglądów i zagadnień oraz ich prawidłowego ilustrowania, dyskusji: obrony tez i krytyki	

		naukowej	GF_063_1, GF_063_2, GF_063_3, GF_063_4, GF_063_5, GF_063_6
--	--	----------	--

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_063_fs_1	seminarium	wystąpienia studentów z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, dyskusja nad prezentowanymi tezami.	30	lektura uzupełniająca, praca ze źródłami, opracowanie własnych danych	30	GF_063_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Spektroskopowe techniki badawcze

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065D

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065D_1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć spektroskopii.	GF2_W01	5
GF_065D_2	Zna zasady działania spektrometrów w oparciu o posiadaną wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych będących podstawą konkretnego rodzaju spektroskopii.	GF2_W08	4
GF_065D_3	Zna możliwości wykorzystania poznanych technik badawczych.	GF2_W12	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł „Spektroskopowe techniki badawcze” ma za zadanie przedstawienie studentom podstawowych metod spektroskopii molekularnej oraz technik badawczych najbardziej popularnych wśród metod spektroskopii. Student poznaje mechanizmy generacji widm, związki pomiędzy widmami a strukturą molekuli, wpływ różnorodnych oddziaływań wewnątrz jak i między cząsteczkowych na widma molekularne. Zna prawa rządzące przejściami spektralnymi i reguły wyboru rządzące nimi oraz rozumie rolę badań spektralnych w rozwiązywaniu konkretnych problemów badawczych.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065D_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065D_1, GF_065D_2, GF_065D_3

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_065D_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065D_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Transportowe i magnetyczne własności metali i związków

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065B

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065B_1	Zna właściwości transportowe i magnetyczne metali i związków.	GF2_W01 GF2_W08	5 5
GF_065B_2	Potrafi wskazać możliwości wykorzystania ciał o określonych właściwościach w praktyce	GF2_W12	4
GF_065B_3	Postępuje się prawidłową terminologią związaną z tematem.	GF2_U08 GF2_W16	3 3

3. Opis modułu	
Opis	W ramach wykładów omówiona zostanie charakterystyka wybranych metali i związków pod kątem właściwości magnetycznych, metody ich badania, ograniczenia stosowania, przykłady zastosowania w nauce i przemyśle.
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu fizyki przewidziana tokiem studiów.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065B_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065B_1, GF_065B_2, GF_065B_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	efektów kształcenia
GF_065B_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065B_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wstęp do astrofizyki

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF052

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_052_1	Zna podstawowe pojęcia i wzory wybranych działów astrofizyki i astronomii	GF2_W01	3
GF_052_2	Zna podstawowe zagadnienia z astrofizyki	GF2_W02	2
GF_052_3	Zna i rozumie podstawowe procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach i planetach. Rozumie różnicę pomiędzy planetą i gwiazdą	GF2_W03	3
		GF2_W07	3
GF_052_4	Zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli wykorzystywanych w astrofizyce i rozumie jego ograniczenia	GF2_W02	4
GF_052_5	Umie wyjaśnić na gruncie praw fizyki podstawowe procesy fizyczne zachodzące w gwiazdach	GF2_U08	3
		GF2_U09	3
		GF2_W13	3
		GF2_W15	3
GF_052_6	Zna budowę Układu Słonecznego, rozumie różnice między planetami typu ziemskiego i planetami olbrzymimi	GF2_W15	3
GF_052_7	Zna podstawowe procesy fizyczne zachodzące w Układzie Słonecznym	GF2_W06	4
		GF2_W12	4
GF_052_8	Zna najważniejsze wyniki badań dotyczących pozasłonecznych układów planetarnych	GF2_W15	2

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: parametry obserwacyjne gwiazd
-------------	--

	<p> równanie równowagi hydrostatycznej równania stanu stosowane w astrofizyce pole promieniowania, oddziaływanie promieniowania z materią powstawanie widma ciągłego i liniowego, profil linii transport energii w gwiazdach reakcje jądrowe we wnętrzach gwiazd teoria ewolucji gwiazd budowa i procesy fizyczne zachodzące w Układzie Słonecznym budowa i charakterystyka planet typu ziemskiego i planet olbrzymich, małe ciała w Układzie Słonecznym teoria powstania Układu Słonecznego budowa Galaktyki wybrane zagadnienia astrofizyki pozagalaktycznej: klasyfikacja i struktura galaktyk i ich gromad, błyski gamma, astrofizyczne źródła fal grawitacyjnych elementy kosmologii: promieniowanie reliktowe, struktura wielkoskalowa wszechświata, problem ciemnej materii Na zajęciach konwersatoryjnych student: stosuje poznaje jednostki i potrafi je przeliczać do rozwiązywania zadań i zagadnień astrofizycznych wykorzystuje rachunek różniczkowy i całkowy; uczy się rozwiązywania prostych równań różniczkowych przy konstrukcji modeli uczy się stosowania przybliżeń poznane na wykładzie zagadnienia stosuje do rozwiązywania zadań uczestniczy w wyprowadzaniu i interpretacji wybranych wzorów i przykładów z wykładów uczy się przedstawiać procesy zachodzące w gwiazdach w sposób zrozumiały W ramach pracy własnej student: w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów astrofizyki </p>
Wymagania wstępne	Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu: matematyki, fizyki ogólnej, mechaniki kwantowej

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_052_w_1	Egzamin pisemny /ustny/testowy	egzamin do wyboru	GF_052_1, GF_052_2, GF_052_3, GF_052_4, GF_052_5, GF_052_6, GF_052_7, GF_052_8
GF_052_w_2	Kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5	GF_052_1, GF_052_2, GF_052_3, GF_052_4, GF_052_5, GF_052_6, GF_052_7, GF_052_8
GF_052_w_3	Aktywność	rozwiązywanie zadania – odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala punktowa ustalona przez prowadzącego konwersatorium w porozumieniu ze studentami; ocena końcowa proporcjonalna do uzyskanej liczby punktów	GF_052_1, GF_052_2, GF_052_3, GF_052_4, GF_052_5, GF_052_6, GF_052_7, GF_052_8

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_052_fs_1	wykład	Wykład multimedialny z wykorzystaniem komputera i rzutnika oraz dostępu do zasobów sieci Internet	30	Praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	15	GF_052_w_1, GF_052_w_2
GF_052_fs_2	konwersatorium		30	Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	15	GF_052_w_3

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wstęp do fizyki ferroelektryków

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065K

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065K_1	Student rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki, w tym fizyki ferroelektryków.	GF2_W01	5
GF_065K_2	Student potrafi opisać podstawowe właściwości ferroelektryków, formułować związane z nimi współczesne problemy badawcze oraz zna metodykę badań eksperymentalnych i teoretycznych ferroelektryków.	GF2_W08	4
GF_065K_3	Student umie wyjaśnić budowę i zasadę działania wybranej aparatury naukowej wykorzystującej materiały ferroelektryczne.	GF2_W12	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł składa się z cyklu wykładów obejmujących opis właściwości fizycznych oraz aktualnych problemów badawczych fizyki ferroelektryków oraz opis nowoczesnych technik badawczych stosowanych w naukach ścisłych, w tym w naukach o Ziemi.
Wymagania wstępne	Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu praw fizyki klasycznej i kwantowej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065J_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065K_1, GF_065K_2, GF_065K_3

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_065K_fs_1	wykład	Wykłady autorskie ukazujące najnowszą wiedzę z zakresu fizyki ferroelektryków i ich zastosowań oraz ukazujące niezwykle atrakcyjne perspektywy ich wykorzystywania m.in. w miniaturyzacji urządzeń elektronicznych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065J_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane metody eksperymentalne fizyki jądrowej w badaniach fazy skondensowanej

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065I

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065I_1	Student dostrzega i rozumie znaczenie fizyki fazy skondensowanej i jej zastosowań w technice, geofizyce oraz w życiu codziennym.	GF2_W01	5
GF_065I_2	Zna podstawy fizyczne, metodykę i sposób analizy danych uzyskanych w trakcie badań metodami fizyki jądrowej.	GF2_W08	4
GF_065I_3	Zna możliwości wykorzystania metod fizyki jądrowej.	GF2_W12	3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł przedstawia treści dotyczące metody fizyki jądrowej stosowane w innych dziedzinach badań: w badaniach podstawowych, w medycynie, biologii, geologii, archeologii, poruszane są także kwestie ochrony środowiska naturalnego człowieka oraz eksperymentalne potrzeby fizyki jądrowej, jako stymulator nowych technologii i metod numerycznego przetwarzania danych.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065I_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065I_1, GF_065I_2, GF_065I_3

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_065l_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065l_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane zagadnienia fizyki kwantowej

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF057

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_057_1	zna podstawowe prawa i wzory mechaniki kwantowej	GF2_W02	4
GF_057_2	ma wiedzę z zakresu fizyki kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk zachodzących w mikroświecie	GF2_W15	4
GF_057_3	posiada umiejętność matematycznego opisu zjawisk kwantowych	GF2_U08	4
GF_057_4	zna mikroskopowe własności materii	GF2_W07	3

3. Opis modułu

Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przyczyny powstania mechaniki kwantowej. 2. Model atomu Bohra 3. Falowe własności materii: fale De Broglie'a, 4. Zasada nieoznaczoności, interpretacja probabilistyczna mechaniki kwantowej. 5. Równanie Schrodingera, obserwabla, stany stacjonarne 6. Atom wodoru, liczby kwantowe, efekt Zeemana, spin, reguły wyboru 7. Zagadnienie własne dla operatora krętu orbitalnego. 8. Atomy wieloelektronowe, zakaz Pauliego, cząstki identyczne – bozony, fermiony 9. Molekuły, typy wiązań chemicznych, powłoki elektronowe <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> uczestniczy w rozwijaniu problemów z wykładu poznane na wykładach zagadnienia stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych nabywa umiejętności w stosowaniu aparatu matematycznego uczy się analizować procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie
-------------	---

	W ramach pracy własnej student: w oparciu o notatki z wykładu i uzupełniające podręczniki utrwała pozyskaną wiedzę ćwiczy umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań przygotowuje problemy zlecone przez prowadzącego konwersatorium
Wymagania wstępne	Fizyka klasyczna, podstawy algebry i analizy matematycznej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_057_w_1	kolokwium	Skala ocen 2-5	GF_057_1, GF_057_3
GF_057_w_2	Aktywność na zajęciach	Odpowiedzi ustne, udział w dyskusji, rozwiązywanie zadań, skala ocen 2-5,	GF_057_1, GF_057_2, GF_057_3, GF_057_4
GF_057_w_3	Egzamin ustny	Warunkiem przystąpienia jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału obejmuje całość zagadnień omówionych na wykładach, skala ocen 2-5.	GF_057_1, GF_057_2, GF_057_3, GF_057_4

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_057_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający podstawowe pojęcia z wyprowadzeniem wzorów i praw fizycznych	30	Przyswojenie wiedzy z wykładu, lektura uzupełniająca	15	GF_057_w_3
GF_057_fs_2	konwersatorium	Analiza podstawowych pojęć, ćwiczenie posługiwania się formalizmem matematycznym, Rozwiązywanie zadań na tablicy, omówienie wybranych przykładów z wykładu, dyskusja	30	Praca z podręcznikiem, rozwiązywanie zadanych do domu zadań	15	GF_057_w_1, GF_057_w_2

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane zagadnienia z fizyki kwantowej

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF064B

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_064B_1	Zna i rozumie podstawy z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych wykorzystywanych w metodach geofizycznych.	GF2_W01 GF2_W08	5 5
GF_064B_2	Potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane metody badawcze.	GF2_W12	4
GF_064B_3	Potrafi dokonać krytycznej analizy i możliwości zastosowania oraz ograniczeń metod badawczych.	GF2_U08 GF2_W16	3 3

3. Opis modułu	
Opis	W trakcie wykładu omawiane są: przyczyny i historia powstania mechaniki kwantowej, postulaty mechaniki kwantowej i związany z nimi formalizm, równanie Schrödingera i jego interpretacja, konsekwencje i przewidywania fizyki kwantowej.
Wymagania wstępne	Zajęcia z matematyki i fizyki przewidywane tokiem studiów.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_064B_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_064B_1, GF_064B_2, GF_064B_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	efektów kształcenia
GF_064B_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_064B_w_1

1.	Nazwa kierunku	geofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Wybrane zagadnienia z metod badawczych fizyki ciała stałego

Kod modułu: 04-GZ-S2-GF065C

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
GF_065C_1	Przyswoił wiedzę z zakresu struktury elektronowej materiałów, magnetyzmu, właściwości dielektrycznych i innych.	GF2_W01 GF2_W08	5 5
GF_065C_2	Zna sposoby analizy różnego typu przybliżeń obliczeniowych.	GF2_W12	4
GF_065C_3	Ma umiejętności stosowania określonych, metod rachunkowych i przybliżeń. Analizuje różnego typu podejścia do praktycznego wyznaczania właściwości materiałowych.	GF2_U08 GF2_W16	3 3

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma umożliwić studentowi/studentce zapoznanie się z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi metod badawczych stosowanych w fizyce ciała stałego. Słuchacz/słuchaczka powinna opanować zakres wiedzy dotyczący struktury elektronowej materiałów, właściwości cieplnych, magnetyzmu i właściwości magnetycznych, dielektrycznych, zjawisk transportowych i innych. Szczególny nacisk zostanie położony na opanowanie metodyki wykonywania pomiarów, analizy otrzymanych wyników i ich interpretacji.
Wymagania wstępne	Zaliczone wykłady z Podstaw fizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
GF_065C_w_1	test	Sprawdzenie wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną w sylabusie literaturę przedmiotu.	GF_065C_1, GF_065C_2, GF_065C_3

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_065C_fs_1	wykład	prezentacja wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	GF_065C_w_1