

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Geochemia
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Geochemistry
3.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem
4.	Kod przedmiotu/modułu USOS
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu Obowiązkowy
6.	Kierunek studiów Geologia
7.	Poziom studiów I stopień
8.	Rok studiów II rok
9.	Semestr zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin wykłady: 28 godz. ćwiczenia 16 godz.
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia wykładowca: prof. dr hab. Mariusz Orion Jędrysek wykładowca(y) pomocniczy: dr Wojciech Drzewicki, dr Marta Jakubiak koordynator: prof. dr hab. Mariusz Orion Jędrysek, dr Marta Jakubiak prowadzący ćwiczenia: dr Marta Jakubiak
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Podstawowa wiedza z przedmiotów: Chemia, Fizyka, Matematyka, Geologia dynamiczna, Mineralogia, Petrologia.
13.	Cele przedmiotu Wykłady: Zapoznanie studentów z podstawowa wiedza z zakresu historii naturalnej pierwiastków chemicznych i niektórych ich izotopów. Pozyskanie wiedzy z zakresu krążenia pierwiastków w przyrodzie w tym mechanizmami i dynamika procesów fizykochemicznych i biogeochemicznych, interakcji pomiędzy przyroda żywną i

	<p>nieożywioną. Poznanie związków przyczynowo skutkowych procesów przyrodniczych i umiejętności rekonstrukcji zjawisk geologicznych w oparciu o dane geochemiczne i narzędzia geochemii. Efekty kształcenia: Znajomość podstaw geochemii i procesów fizykochemicznych zachodzących w środowisku geologicznym. Umiejętności zastosowania narzędzi geochemii w geologii poszukiwawczej, hydrogeologii, ochronie środowiska, geologii historycznej itp.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Celem zajęć jest praktyczne zastosowanie przeliczeń chemicznych oraz obliczeń fizykochemicznych w zadaniach dotyczących geochemii i hydrogeochemii. Po zakończeniu zajęć student powinien rozumieć znaczenie stężeń wyrażanych w różnych jednostkach, mierzonych parametrów fizykochemicznych oraz pojęcia równowagi geochemicznej. Student powinien też nabyć umiejętność swobodnego przeliczania stężeń i zawartości substancji pomiędzy różnymi jednostkami, interpretacji parametrów fizykochemicznych roztworów oraz wykonywania obliczeń na podstawie zależności geochemicznych (z wykorzystaniem iloczynu rozpuszczalności, siły jonowej roztworu). Studenci poznają interdyscyplinarność i szeroki zakres wiedzy z zakresu geochemii i geologii izotopowej w tym podstawowe obliczenia z izotopowego bilansu mas.</p>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>W_1 Zna podstawowe geochemiczne obiegi pierwiastków w przyrodzie</p> <p>W_2 Zna mechanizmy powstawania pierwiastków we wszechświecie</p> <p>W_3 Zna terminologię odnoszącą się do budowy i powstania Ziemi, procesów geologicznych i czasu geologicznego.</p> <p>U_1 Potrafi wykonywać różnorodne obliczenia ilościowe i jakościowe w zakresie geochemii</p> <p>U_2 Potrafi zastosować metody izotopowe i geochemiczne w geologii</p> <p>U_3 Potrafi interpretować dane geochemiczne dotyczące stanu środowiska przyrodniczego</p> <p>K_1 Posiada kompetencje społeczne umożliwiające sprawne funkcjonowanie w grupie oraz posiada odpowiedzialność za powierzony sprzęt laboratoryjny</p> <p>K_2 Jest zdolny do obiektywnej oceny wykonanej pracy.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p>K1_W01, K1_W04,</p> <p>K1_W03,</p> <p>K1_W05</p> <p>K1_U08</p> <p>K1_U09</p> <p>K1_U13</p> <p>K1_K01, K1_K03</p> <p>K1_K04</p> <p>K1_K07</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Wykłady:</p>	

Geochemia jako nauka. Geochemia, historia, rozwój, narzędzia, metody, zastosowanie.

Pierwiastki chemiczne we wszechświecie. Geochemia, historia, narzędzia, metody. Częstość występowania pierwiastków we Wszechświecie; Procesy nukleosynazy; Ewolucja Wszechświata; Ewolucja Wszechświata; Elektrony walencyjne; Proces jonizacji; Potencjał jonizacyjny; Powinowactwo elektronowe; Meteoroidy; Źródła meteoroidów; Klasyfikacja meteorytów; Główne i podrzędne minerały meteorytów; Meteoryty żelazne (syderyty); Meteoryty żelazno-kamienne (syderolity); Meteoryty kamienne (aerolity);

Izotopy trwałe i promieniotwórcze. Definicje. Stosunek i efekt izotopowy; Frakcjonowanie izotopowe; Destylacja Rayleigha; Izotopowy bilans mas, Linia Wody Meteorycznej; Skład izotopowy środowisk geologicznych - metody rekonstrukcji zjawisk geologicznych. Zastosowania w poszukiwaniach, przemyśle, ochronie środowiska, meteorologii itd.

Klasyfikacje pierwiastków i facje geochemiczne. Najważniejsze klasyfikacje pierwiastków - ich podstawy oraz rys historycznych. Pojęcie facji geochemicznej. Bariery geochemiczne i ich charakterystyka oraz znaczenie w procesach geologicznych, magmowych złożotwórczych oraz hydrogeochemicznych. Stężenie i koncentracja

Roztwory i hydrosfera. Formy występowania pierwiastków w roztworach wodnych w strefie hipergenezy oraz w środowiskach hydrotermalnych. Jonowe i niejonowe składniki roztworów. Dysocjacja, hydratacja, roztwory koloidalne i jony kompleksowe. Zdolność pierwiastków do tworzenia jonów kompleksowych. Siła jonowa roztworu i aktywność jonów w środowisku przyrodniczym. Stała dysocjacji i pH. Iloczyn rozpuszczalności. Potencjał redoks. Potencjał reakcji utleniania i redukcji dla wybranych pierwiastków w badaniach geologicznych

Budowa Ziemi i procesy magmowe. Magma; Skład chemiczny skał magmowych; Skorupy: oceaniczna i kontynentalna; MORB – pierwiastki główne, ziem rzadkich; Czynniki kontrolujące chemizm skał magmowych; Budowa wnętrza Ziemi; Klasyfikacja skał magmowych i ultramaficznych;

Chemia organiczna. Grupy funkcyjne; Białka i substancje białkopodobne; Sacharydy (cukrowce); Lignina, celuloza; Związki humusowe - kwasy humusowe i huminy; Torfy, Sapropiele; Kerogen; Geochemiczna klasyfikacja kerogenu.

Strefa hipergenezy, biodegradacja i produkcja CO₂, CH₄ Biodegradacja, CO₂ i CH₄ w atmosferze; Efekt cieplarniany i rola człowieka; Źródła emisji metanu; Produkcja i formy metanu w morzach, jeziorach i rzekach; Własności produktów naftowych zwiększające zagrożenie jakości wód.

Wietrzenie. Pojęcie wietrzenia; Czynniki wietrzenia chemicznego; Kategorie wietrzenia; Przemiany chemiczne; Parametr K_x Perelmana; Transport i koncentracja pierwiastków; Podział produktów wietrzenia; Biosfera i cykle biogeochemiczne; Biogeochemiczne poszukiwania złóż; Skały organiczne i organogeniczne

Geochemia jako nauka. Geochemia, historia, rozwój, narzędzia, metody, zastosowanie.

Cechy optyczne kryształów. Współczynniki załamania światła, pleochroizm, dwójłomność a barwy interferencyjne. Izomorfizm, polimorfizm. Definicje, szeregi izomorficzne, homeotypia, heterotypia. Wstęp do metod badań fazowych.

Ćwiczenia:

	<p>Wyrażanie zawartości substancji w roztworze/mieszaniu. Przypomnienie i trening podstawowych przeliczeń zawartości substancji w roztworach/mieszaniach wyrażanych w formie stężeń (wagowych/ molowych) lub udziałów ilościowych (wagowych/ molowych/ objętościowych) w różnych jednostkach, dla cieczy i gazów.</p> <p>Parametry fizykochemiczne: Interpretacja geochemiczna parametrów fizykochemicznych mierzonych w roztworach wodnych (przewodnictwo, pH, potencjał redox, tlen rozpuszczony). Przeliczenia parametrów w aspekcie geochemicznym. Zastosowanie diagramów stabilności pierwiastków.</p> <p>Rozpuszczalność i aktywność: Obliczanie rozpuszczalności związków w roztworach wodnych na podstawie iloczynu rozpuszczalności. Zastosowanie iloczynu rozpuszczalności w praktycznych zagadnieniach geochemicznych (powstawanie osadów, stężenia jonów w roztworach będących w równowadze geochemicznej). Obliczanie aktywności jonów w roztworze na podstawie siły jonowej roztworu.</p> <p>Obliczanie bilansów izotopowych na przykładzie S w jonie siarczanowym oraz gazowym SO₂. Obliczanie udziału siarki ze źródeł naturalnych i antropogeniczny.</p> <p>Datowania bezwzględne K/Ar oraz Rb/Sr: Obliczanie wieku bezwzględnego skał metodą K/Ar oraz metodą Rb/Sr</p>
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p>Literatura podstawowa:</p> <p>Migaszewski Z., Gałuszka A., 2009. Podstawy geochemii środowiska. WNT</p> <p>White W.M., Geochemistry, John-Hopkins University Press, 2000</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>Majerowicz A., Wierzchołowski B. Petrologia skał magmowych. Wydawnictwa Geologiczne, 1990</p> <p>Jędrysek M.O, Course-book of Isotope Geology, University of Wrocław, June 1990</p> <p>Hoefs J., Stable Isotope Geochemistry, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2009</p> <p>Geyh, M. A. & Schleicher H., Absolute age determination. Physical and chemical dating methods and their application, Springer-Verlag, Berlin 1990</p>
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>Wykłady:</p> <p>Egzamin pisemny (test otwarty) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 60% punktów.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Kolokwium obliczeniowe w formie zadań, czas ok. 1 godz.; minimum - uzyskanie 8 z 15 możliwych do zdobycia punktów.</p> <p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: egzamin 50 %, ćwiczenia 50%</p>
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>polski</p>
19.	<p>Obciążenie pracą studenta:</p>

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 28 - ćwiczenia: 16	44
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - opracowanie wyników: 20 - czytanie wskazanej literatury: 15 - napisanie raportu z zajęć: 15 - przygotowanie do egzaminu: 20	80
Suma godzin	124
Liczba punktów ECTS	5 ECTS