

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

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Geochemia/Geochemistry
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) II
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 28 Ćwiczenia: 16 Metody uczenia się Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie.
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr Marta Jakubiak Wykładowca: prof. dr hab. Mariusz Orion Jędrysek, zespół Zakładu Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem Prowadzący ćwiczenia: dr Marta Jakubiak
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowe wiadomości z zakresu nauk przyrodniczych w tym geologii, przyrody oraz chemii.

14.	Cele przedmiotu Wprowadzenie do geochemii środowiska obejmujące jej zadania, zakres, rolę badań oraz pozycję wśród nauk o Ziemi. Powstawanie pierwiastków chemicznych na Ziemi. Fizykochemiczne podstawy geochemii. Geochemiczna klasyfikacja pierwiastków. Strefowa budowa Ziemi; charakterystyka atmosfery, hydrosfery, skorupy ziemskiej. Procesy kierujące wędrówką pierwiastków w skorupie ziemskiej, czynniki wpływające na migrację i wtórną koncentrację pierwiastków. Przedstawienie środowisk i procesów geochemicznych w litosferze.
15.	Treści programowe Wykłady: Geochemia jako nauka. Geochemia, historia, rozwój, narzędzia, metody, zastosowanie. Pierwiastki chemiczne we wszechświecie. Geochemia, historia, narzędzia, metody. Częstość występowania pierwiastków we Wszechświecie; procesy nukleosyntezy; ewolucja Wszechświata; ewolucja Wszechświata; elektrony walencyjne; proces jonizacji; potencjał jonizacyjny; powinowactwo elektronowe; meteoroidy; źródła meteoroidów; klasyfikacja meteoroidów; główne i podrzędne minerały meteoroidów; meteoroidy żelazne (syderyty); meteoroidy żelazno-kamiennie (syderolity); meteoroidy kamienne (aerolity). Izotopy trwałe i promieniotwórcze. Definicje. Stosunek i efekt izotopowy; frakcjonowanie izotopowe; destylacja Rayleigha; izotopowy bilans mas, Linia Wody Meteorologicznej; 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 i 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, sapropele; 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: Wyrażanie zawartości substancji w roztworze/mieszaniu. Przypomnienie i trening podstawowych przeliczeń zawartości substancji w roztworach/mieszaninach wyrażanych w formie stężeń (wagowych/ molowych) lub udziałów ilościowych (wagowych/ molowych/ objętościowych) w różnych jednostkach, dla cieczy i gazów. 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. 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. Obliczanie bilansów izotopowych na przykładzie S w jonie siarczanowym oraz gazowym SO₂. Obliczanie udziału siarki ze źródeł naturalnych i antropogeniczny. Datowania bezwzględne K/Ar oraz Rb/Sr: Obliczanie wieku bezwzględnego skał metodą K/Ar oraz metodą Rb/Sr.	
16.	Zakładane efekty uczenia się W_1 Zna podstawowe geochemiczne obiegi pierwiastków w przyrodzie W_2 Zna mechanizmy powstawania pierwiastków we wszechświecie W_3 Zna terminologię odnoszącą się do budowy i powstania Ziemi, procesów geologicznych i czasu geologicznego. U_1 Potrafi wykonywać różnorodne obliczenia ilościowe i jakościowe w zakresie geochemii U_2 Potrafi zastosować metody izotopowe i geochemiczne w geologii U_3 Potrafi interpretować dane geochemiczne dotyczące stanu środowiska przyrodniczego	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K1_W01, K1_W04, K1_W03, K1_W05 K1_U08 K1_U09 K1_U13

	K_1 Posiada kompetencje społeczne umożliwiające sprawne funkcjonowanie w grupie oraz posiada odpowiedzialność za powierzony sprzęt laboratoryjny	K1_K01, K1_K03, K1_K04
	K_2 Potrafi właściwie ocenić rezultaty wykonanej pracy.	K1_K07
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura podstawowa: Migaszewski Z., Gałuszka A., 2009. Podstawy geochemii środowiska. WNT. White W.M., Geochemistry, John-Hopkins University Press, 2000. Literatura uzupełniająca: Majerowicz A., Wierzchołowski B. Petrologia skał magmowych. Wydawnictwa Geologiczne, 1990. Jędrysek M.O, Course-book of Isotope Geology, University of Wrocław, June 1990. Hoefs J., Stable Isotope Geochemistry, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2009. Geyh, M. A. & Schleicher H., Absolute age determination. Physical and chemical dating methods and their application, Springer-Verlag, Berlin 1990.	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin pisemny: K_W01, K_W03, K_W04, K_W05 - sprawdzian pisemny: K_U08, K_U09, K_U013, K_K01, K_K03, K_K04, K_K07	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: - egzamin pisemny (test otwarty) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 60% punktów. Ćwiczenia: - ciągła kontrola obecności i kontrola postępów w zakresie tematyki zajęć, - sprawdzian pisemny, wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 60% punktów. Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: egzamin 50 %, ćwiczenia 50%. Możliwa liczba nieobecności - dwie nieobecności na ćwiczeniach. Możliwość odrabiania zajęć – na zajęciach innej grupy po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym.	
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 28 - ćwiczenia: 16 - konsultacje: 18 - egzamin: 2	64
	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - opracowanie wyników: 18 - czytanie wskazanej literatury: 15 - przygotowanie do egzaminu i sprawdzianu: 20	63
	łącznie liczba godzin	127
	Liczba punktów ECTS	5

