

Sylabus modułu kształcenia na studiach wyższych
Studia stacjonarne pierwszego stopnia
Kierunek Geologia

Nazwa Wydziału	Biologii i Nauk o Ziemi
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Instytut Nauk Geologicznych
Nazwa modułu kształcenia	Geochemia
Cele modułu kształcenia	Zapoznanie z zachowaniem się pierwiastków głównych i śladowych w procesach kosmologicznych i geologicznych. Wskazanie różnic geochemicznych różnych stref Ziemi i ich wpływu na skład chemiczny skał. Przedstawienie cykli geochemicznych pierwiastków. Zaprezentowanie możliwości wykorzystania pierwiastków śladowych i ich izotopów w rozwiązywaniu problemów petrogenetycznych skał magmowych i osadowych. Nabycie umiejętności zastosowania geochemicznych metod badawczych do rozwiązywania problemów petrologicznych i złożowych.
Kod modułu	WB.ING-25
Język kształcenia	polski
Efekty kształcenia dla modułu kształcenia	W zakresie wiedzy: Student definiuje i objaśnia procesy i prawa rządzące powstaniem i zachowaniem się pierwiastków głównych i śladowych w toku procesów kosmologicznych i geologicznych. Odtwarza na podstawie danych geochemicznych genezę skał magmowych i osadowych. Wskazuje warunki i obszary sprzyjające nagromadzeniu pierwiastków złożowych. Rozróżnia zmienność geochemiczną sfer Ziemi (K_W01++, K_W03++, K_W06++, K_W13++, K_W15++) W zakresie umiejętności: Student analizuje i dobiera dostępne w literaturze wykresy klasyfikacyjne i dyskryminacyjne a następnie interpretuje i krytycznie ocenia ich zastosowanie do odtworzenia warunków geotektonicznych skał. Oblicza i sporządza wykresy rozkładów REE i diagramy pającze, interpretuje je i przedstawia genezę skał. Wykorzystuje i wyszukuje warunki pH i Eh dla współwystępowania różnych paragenéz mineralnych w skałach osadowych. Projektuje, wykonuje i prezentuje sprawozdanie z przeprowadzonych interpretacji geochemicznych (K_U06++, K_U08+, K_U09+, K_U12+, K_U14+) W zakresie kompetencji personalnych i społecznych: Student potrafi efektywnie pracować samodzielnie zgodnie z przedstawionymi wytycznymi, nabywa umiejętności pracy w zespołach kilkuosobowych (K_K03+)
Typ modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny)	obowiązkowy
Rok studiów	III rok, studia pierwszego stopnia
Semestr	letni
Imię i nazwisko osoby/osób prowadzących moduł	Koordynator: dr Ewa Koszowska prowadzący: Dr inż. Bartosz Budzyń – <i>Afiliacja:</i> Instytut Nauk Geologicznych PAN, Instytut Nauk Geologicznych UJ. Dr Anna Lewandowska Dr Dorota Salata Dr Patrycja Wójcik-Tabol
Imię i nazwisko osoby/osób egzaminującej/egzaminujących bądź	jw.

udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca dany moduł	
Sposób realizacji	2 do 2,5 godziny wykładu tygodniowo przez 15 lub 13 tygodni (w zależności od roku akademickiego). 2 godziny ćwiczeń tygodniowo przez 7,5 tygodnia.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia, Mineralogia
Rodzaj i liczba godzin zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studentów, gdy w danym module przewidziane są takie zajęcia	45 godzin na semestr w tym 30 godz. wykładów i 15 godz. ćwiczeń
Liczba punktów ECTS przypisana modułowi	4 punkty ECTS
Bilans punktów ECTS	30 godz. wykład 15 godz. ćwiczenia 28 godz. = 8 x 3,5 godz. – wykonanie zadań domowych – sporządzanie wykresów, interpretacja, zadania rachunkowe, przygotowanie do kolokwium 24 godz. (2 x 12 godz.) – przygotowanie do egzaminu 16 godz. – wykonanie projektu obejmującego odtworzenie genezy skał magmowych. Razem: 113 godz
Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady z użyciem PowerPointa, ćwiczenia rachunkowe, wykonywanie wykresów i ich interpretacje, Projekt – odtworzenie genezy 2 różnych skał magmowych w oparciu o podany skład chemiczny pierwiastków głównych i śladowych.
Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia uzyskanych przez studentów	Sprawdzanie efektów z zakresu wiedzy: poprzez egzamin pisemny i w trakcie kolokwium cząstkowych: K_W01++, K_W03++, K_W06++ : K_W04+, K_W013++, K_W015++. Sprawdzanie efektów z zakresu umiejętności: w trakcie kolokwium i zadań obliczeniowych, wykonywania wykresów i ich interpretacji (K_U06 ++, K_U08+, K_U09+); oraz na podstawie projektów (K_U12+, K_U14+). Sprawdzanie efektów z zakresu kompetencji: poprzez terminowość i poprawność wykonania projektów (K_K03+).
Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu	Egzamin pisemny testowy, obejmujący sprawdzenie nabytych wiadomości oraz umiejętność interpretacji wykresów i wyciągania z nich wniosków dotyczących genezy skał. Ćwiczenia - ocenianie ciągłe; kolokwia +wykonanie projektu.
Treści modułu kształcenia	Pojęcia podstawowe i klasyfikacje geochemiczne pierwiastków. Występowanie pierwiastków we Wszechświecie. Podział i geochemiczna charakterystyka meteorytów. Elementy kosmochemii – teorie powstania i ewolucji Wszechświata. Procesy nukleosyntezy. Budowa i skład chemiczny Ziemi: analiza poszczególnych stref Ziemi, ze szczególnym uwzględnieniem jądra, płaszcza, skorupy, hydrosfery i biosfery. Procesy kierujące rozmieszczeniem pierwiastków w skorupie ziemskiej: magmowe, hipergeniczne i metamorficzne. Facje geochemiczne. Elementy termodynamiki geochemicznej. Podstawy geotermobarometrii. Obieg pierwiastków głównych i śladowych w procesach naturalnych. Geochemia szczegółowa wybranych grup pierwiastków. Geochemia izotopów – izotopy trwałe i promieniotwórcze, frakcjonowanie izotopowe. Geochronologia. Izotopy w petrogeniezie. Biogeochemia i

	geomikrobiologia. Geochemia atmosfery – gazy cieplarniane. Metody prospekcji geochemicznej. <i>Zakres ćwiczeń:</i> Przeliczenia analiz chemicznych minerałów na wzory chemiczne – wybrane przykłady – interpretacja ich pozycji na diagramach klasyfikacyjnych. Przedstawianie wyników analiz chemicznych skał magmowych, na diagramach klasyfikacyjnych, wykresach dyskryminacyjnych i wykresach pajęczych, opartych o pierwiastki główne i śladowe i ich interpretacja (zastosowanie programów komputerowych). Elementy termodynamiki geochemicznej. Podstawy geotermobarometrii. Interpretacja trwałości faz mineralnych w określonych warunkach pH i Eh. Odtwarzanie warunków geotektonicznych dla skał magmowych i paleośrodowisk dla skał osadowych.
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu	<i>Literatura podstawowa:</i> – Polański A., Smulikowski K., 1969. Geochemia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 663 s. – Polański, A., 1988. Geochemia i surowce mineralne. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 443 – Polański A., 1988. Podstawy geochemii. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 634 s. – White M.W., 2012. Geochemistry. http://www.imwa.info/white-geochemistry.html <i>Literatura uzupełniająca:</i> – Best M.G., 2003. Igneous and Metamorphic Petrology, Second Edition. Blackwell Publishing, 729 s. – Dickin, A.P., 2005. Radiogenic Isotope Geology. Cambridge University Press. 512 s. – Henderson P., 1992. Inorganic geochemistry. Pergamon Press. 352 s. – Hoefs J., 2009. Stable Isotope Geochemistry. Springer-Verlag Berlin Heidelberg – Richardson S. M., McSween Jr H. Y., 1989: Geochemistry. Pathways and Processes, 488 s. – Rollinson H., 1993. Using geochemical data. Longman Scientific & Technical, New York. 352 s. – Walenczak Z. 1987. Geochemia organiczna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. 154 s.
Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki	