

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	<b>Geochemia</b>
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	<p><b>W zakresie wiedzy:</b>          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++);</p> <p><b>W zakresie umiejętności:</b>          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 pajęczce, interpretuje je i przedstawia genezę skał. Wykorzystuje i wyszukuje warunki pH i Eh dla współwystępowania różnych paragenez mineralnych w skałach osadowych. Projektuje, wykonuje i prezentuje sprawozdanie z przeprowadzonych interpretacji geochemicznych (K_U06++, K_U08+, K_U09+, K_U12+, K_U14+);</p> <p><b>W zakresie kompetencji personalnych i społecznych:</b>          Student potrafi efektywnie pracować samodzielnie zgodnie z przedstawionymi wytycznymi, nabywa umiejętności pracy w zespołach kilkuosobowych (K_K03+);</p>
Typ modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny)	obowiązkowy
Rok studiów	III rok, studia pierwszego stopnia
Semestr	letni
Imię i nazwisko osoby/osób prowadzących moduł	Koordynator i prowadzący: Dr Anna Lewandowska Dr Dorota Salata Dr Patrycja Wójcik-Tabol
Imię i nazwisko osoby/osób egzaminującej/egzaminujących bądź udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca dany moduł	jw.

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	Ćwiczenia - ocenianie ciągle; cotygodniowe kolokwia + wykonanie projektu. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na większości zajęć (dopuszcza się 2 nieobecności) i uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich kolokwium oraz zaliczenie projektu. Kolokwia cząstkowe są w formie zadań obliczeniowych, wykonania i interpretacji wykresów, w formie opisowej i testowej.  Egzamin pisemny składa się z 2 części: testowy, obejmujący sprawdzenie nabytych wiadomości oraz umiejętność interpretacji wykresów i wyciągania z nich wniosków dotyczących genezy skał oraz opisowy. Oceny na podstawie punktacji.  Przy pozytywnej ocenie z jednej części jest możliwość poprawienia części nie zaliczonej w obrębie każdego terminu. Ocena poprawkowa jest średnią oceny niedostatecznej i oceny poprawionej.
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

	<p>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 petrogenzie. Biogeochemia i geomikrobiologia. Geochemia atmosfery – gazy cieplarniane. Metody prospekcji geochemicznej.</p> <p><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 pających, 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.</p>
<p>Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu</p>	<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Polański A., Smulikowski K., 1969. Geochemia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 663 s.</li> <li>– Polański, A., 1988. Geochemia i surowce mineralne. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 443</li> <li>– Polański A., 1988. Podstawy geochemii. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 634 s.</li> <li>– White M.W., 2012. Geochemistry. <a href="http://www.imwa.info/white-geochemistry.html">http://www.imwa.info/white-geochemistry.html</a></li> </ul> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Best M.G., 2003. Igneous and Metamorphic Petrology, Second Edition. Blackwell Publishing, 729 s.</li> <li>– Dickin, A.P., 2005. Radiogenic Isotope Geology. Cambridge University Press. 512 s.</li> <li>– Henderson P., 1992. Inorganic geochemistry. Pergamon Press. 352 s.</li> <li>– Hoefs J., 2009. Stable Isotope Geochemistry. Springer-Verlag Berlin Heidelberg</li> <li>– Richardson S. M., McSween Jr H. Y., 1989: Geochemistry. Pathways and Processes, 488 s.</li> <li>– Rollinson H., 1993. Using geochemical data. Longman Scientific &amp; Technical, New York. 352 s.</li> <li>– Walenczak Z. 1987. Geochemia organiczna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. 154 s.</li> </ul>
<p>Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki</p>	