

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Chemia analityczna w przemyśle materiałów budowlanych

Rok akademicki: 2015/2016      Kod: CTC-2-108-TM-s      Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Technologia Chemiczna      Specjalność: Technologia materiałów budowlanych

Poziom studiów: Studia II stopnia      Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski      Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A)      Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. Bobrowski Andrzej (abobrow@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: prof. dr hab. Bobrowski Andrzej (abobrow@agh.edu.pl)  
dr Królicka Agnieszka (krolicka@agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student zna najnowsze osiągnięcia z zakresu instrumentalnych technik analitycznych i metod roztwarzania materiałów.	TC2A_W05, TC2A_W09	Egzamin, Prezentacja, Referat
M_W002	Student potrafi zastosować klasyczne metody analizy chemicznej w badaniach składu surowców i produktów przemysłu materiałów budowlanych. Potrafi objaśnić zasadę działania analizatorów gazów, spektrometru mas i chromatografu gazowego.  Posiada wiedzę na temat podstaw metod atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w płomieniu, łuku, iskrze i plaźmie, metody plazmowej spektrometrii mas, spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej, fluorescencji rentgenowskiej w mikroobszarze oraz metody PIXE. Potrafi wyróżnić specyficzne metody analizy i ich wskazać ich zastosowania w analizie przemysłowej.	TC2A_W05, TC2A_W09	Egzamin, Prezentacja, Referat
M_W003	Student posiada wiedzę na temat opracowania wyników analitycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich oszacowania	TC2A_W05, TC2A_W09	Egzamin, Prezentacja, Referat
Umiejętności			

M_U001	Student potrafi dokonać wyboru optymalnej metody analitycznej w zależności od rodzaju próbki i charakteru informacji wymaganej przez technologa	TC2A_U04	Egzamin, Prezentacja
Kompetencje społeczne			
M_K001	Zdaje sobie sprawę z zadań i znaczenia chemii analitycznej w przemyśle i ochronie środowiska.  Rozumie potrzebę rozwijania systemów jakości w laboratoriach analitycznych.  Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy z zakresu chemii analitycznej i doskonalenia swoich umiejętności.	TC2A_K06	Prezentacja, Udział w dyskusji

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student zna najnowsze osiągnięcia z zakresu instrumentalnych technik analitycznych i metod roztwarzania materiałów.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student potrafi zastosować klasyczne metody analizy chemicznej w badaniach składu surowców i produktów przemysłu materiałów budowlanych. Potrafi objaśnić zasadę działania analizatorów gazów, spektrometru mas i chromatografu gazowego.  Posiada wiedzę na temat podstaw metod atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w płomieniu, łuku, iskrze i plaźmie, metody plazmowej spektrometrii mas, spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej, fluorescencji rentgenowskiej w mikroobszarze oraz metody PIXE. Potrafi wyróżnić specjalne metody analizy i ich wskazać ich zastosowania w analizie przemysłowej.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_W003	Student posiada wiedzę na temat opracowania wyników analitycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich oszacowania	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi dokonać wyboru optymalnej metody analitycznej w zależności od rodzaju próbki i charakteru informacji wymaganej przez technologa	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Zdaje sobie sprawę z zadań i znaczenia chemii analitycznej w przemyśle i ochronie środowiska.  Rozumie potrzebę rozwijania systemów jakości w laboratoriach analitycznych.  Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania wiedzy z zakresu chemii analitycznej i doskonalenia swoich umiejętności.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Charakterystyka etapów postępowania analitycznego: opróbowanie, uśrednianie, roztwarzanie, rozdzielanie i oddzielanie matrycy, dobór optymalnej procedury i metody analitycznej w zależności od rodzaju i składu badanego materiału oraz żądanej informacji analitycznej. Nowoczesne metody roztwarzania surowców i produktów. Charakterystyka klasycznych i normowych metod analizy stosowanych w przemyśle. Kontrola zanieczyszczenia środowiska przemysłowego. Analizatory gazów, przetworniki półprzewodnikowe, detektory elektrochemiczne i monitory skażeń wody i atmosfery. Spektrometria mas. Chromatografia gazowa. Specjacyjne metody analizy i ich zastosowanie w analizie przemysłowej. Metody fluorescencji rentgenowskiej, fluorescencja rentgenowska w mikroobszarze oraz metoda PIXE. Analityczne badania wpływu przemysłu na stan i skażenie środowiska naturalnego. Wykorzystanie technologii materiałów budowlanych do utylizacji odpadów toksycznych. Zastosowanie metod analitycznych w badaniu składu wyciągów wodnych z odpadów. Ocena statystyczna wyników, kryteria przydatności metody analitycznej, sposoby wzorcowania oraz podstawy chemometrii. Zasady akredytacji i auditu laboratoriów badawczych i przemysłowych.

### Zajęcia seminaryjne

Analiza anionów metodami elektrochemicznymi, spektrometrycznymi i chromatograficznymi. Przegląd instrumentalnych metod oznaczania SiO<sub>2</sub> w krzemianach. Zastosowanie metody AAS w analizie cementów. Chrom (VI) w cemencie – pochodzenie, sposoby oznaczania, toksykologia. Problemy związane z analizą

specyjną chromu w próbkach cementów. Sposoby pobierania próbek do badań analitycznych w przemyśle cementowym. Kontrola zanieczyszczenia środowiska: analizatory gazów, przetworniki półprzewodnikowe, detektory elektrochemiczne i monitory skażeń wody i atmosfery. Analiza mikrośladów metodami elektrochemicznymi ze szczególnym uwzględnieniem metod woltamperometrii strippingowej. Instrumentalna neutronowa analiza aktywacyjna – podstawy metody. Oznaczenie naturalnych zanieczyszczeń promieniotwórczych w surowcach i materiałach budowlanych metodą spektrometrii gamma. Oznaczenie pierwiastków głównych w materiałach ceramicznych metodą aktywacji neutronowej. Wykorzystanie NAA w analizie surowców stosowanych w przemyśle cementowym. Analityka w badaniach i ochronie zabytków (szkła średniowieczne, ceramika). Zastosowanie mikroanalizatora rentgenowskiego w analizie powierzchni. Metody analizy polimerów stosowanych w przemyśle materiałów budowlanych. Termiczne unieszkodliwianie odpadów w procesie wytwarzania cementu. Paliwa alternatywne. Właściwości fizykochemiczne dioksyn, mechanizmy ich powstawania i metody oznaczania. Metody sprawdzania wiarygodności wyników analitycznych. Materiały odniesienia i ich rola w zapewnieniu jakości w nieorganicznej analizie śladowej.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

75% ocena z egzaminu

15% ocena z prezentacji

10% aktywność na seminariach

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Znajomość podstaw chemii nieorganicznej i organicznej.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

Literatura podstawowa:

- 1) Bobrowski A., Gawlicki M., Łagosz A., Nocuń-Wczelik W. Cement. Metody badań. Wybrane kierunki stosowania, Wydawnictwo AGH 2010
- 2) Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. Chemiczne metody analizy, t. II, Wyd.9, PWN 2001
- 3) Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej, WN PWN, W-wa 1997
- 4) Cygański A.: Chemiczne metody analizy ilościowej, Wyd 5 rozsz., WNT, 1999

Literatura uzupełniająca:

- 5) Welcher F. J.: Analityczne zastosowanie kwasu wersenowego, Warszawa WNT, 1958
- 6) Görlich E.: Analiza krzemianów, Wyd. Geologiczne, W-wa 1958
- 7) Hulanicki A.: Współczesna chemia analityczna, WNPWN, Warszawa 2001
- 8) Gawlicki M., Bobrowski A., Spyrka J.: Immobilizacja metali ciężkich w zaczynach cementowych, Prace Komisji Nauk Ceramicznych PAN o. Kraków, Ceramika 46, Polski Biuletyn Ceramiczny 8(1994)237-241
- 9) Bobrowski A. Gawlicki M., Małolepszy J.: Analytical Evaluation of Immobilization of Heavy Metals in Cement Matrices, Environmental Science&Technology 31(3) (1997) 745-749
- 10) Kopia B., Małolepszy J.: Metody badań immobilizacji metali ciężkich w materiałach budowlanych”, Cement Wapno Gips 5 (1994) 150 - 153

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Brak

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	4 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	20 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	28 godz
Udział w wykładach	28 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	132 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS