

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Nowoczesne materiały i techniki w analityce

Rok akademicki: 2017/2018      Kod: CIM-2-217-FM-s      Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa      Specjalność: Functional Materials

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

Język wykładowy: Polski      Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A)      Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. nadzw. dr hab. Migdalski Jan (migdal@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: prof. nadzw. dr hab. Migdalski Jan (migdal@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	Zna zasady działania wybranych grup czujników chemicznych oraz wpływ różnorodnych czynników materiałowych i konstrukcyjnych jak również wpływ stosowanych technik pomiarowych na ich parametry metrologiczne takie jak selektywność, limit detekcji, czas odpowiedzi i inne.		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja, Udział w dyskusji
M_W002	Zna nowoczesne materiały (także z grup nanomateriałów) i zasady ich prawidłowego stosowania w analityce, np. w konstrukcjach bezobsługowych czujników chemicznych		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Udział w dyskusji
M_W003	Zna różnorodne sposoby polepszania stosunku sygnału do szumu (poprzez modyfikacje konstrukcji czujnika, wykorzystanie nowo opracowywanych materiałów jak również poprzez modyfikacje stosowanych technik i procedur pomiarowych oraz procedur interpretacyjnych).		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Udział w dyskusji
Umiejętności			

M_U001	Potrafi dobrać optymalną technikę pomiarową do stosowanego czujnika, dobrać optymalne procedury pomiarowe oraz prawidłowo zinterpretować uzyskane wyniki.		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Udział w dyskusji
M_U002	Potrafi rozpoznać objawy wadliwego funkcjonowania sensora, wadliwego funkcjonowania instrumentu pomiarowego jak również problemy związane z niewłaściwym dopasowaniem instrumentu pomiarowego do wykorzystywanego sensora		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Udział w dyskusji
M_U003	Potrafi poprzez dobór materiałów receptorowych i/lub technik pomiarowych zminimalizować lub wyeliminować problemy pomiarowe związane ze składem matrycy analizowanej próbki.		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne			
M_K001	Rozumie ważność problemów związanych z opracowywaniem materiałów dedykowanych do zastosowań w konstrukcjach nowoczesnych bezobsługowych sensorów chemicznych oraz z aplikacją takich urządzeń w systemach analizy procesowej i systemach monitoringu.		Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Odpowiedź ustna, 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	Zna zasady działania wybranych grup czujników chemicznych oraz wpływ różnorodnych czynników materiałowych i konstrukcyjnych jak również wpływ stosowanych technik pomiarowych na ich parametry metrologiczne takie jak selektywność, limit detekcji, czas odpowiedzi i inne.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Zna nowoczesne materiały (także z grup nanomateriałów) i zasady ich prawidłowego stosowania w analityce, np. w konstrukcjach bezobsługowych czujników chemicznych	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_W003	Zna różnorodne sposoby polepszania stosunku sygnału do szumu (poprzez modyfikacje konstrukcji czujnika, wykorzystanie nowo opracowywanych materiałów jak również poprzez modyfikacje stosowanych technik i procedur pomiarowych oraz procedur interpretacyjnych).	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi dobrać optymalną technikę pomiarową do stosowanego czujnika, dobrać optymalne procedury pomiarowe oraz prawidłowo zinterpretować uzyskane wyniki.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi rozpoznać objawy wadliwego funkcjonowania sensora, wadliwego funkcjonowania instrumentu pomiarowego jak również problemy związane z niewłaściwym dopasowaniem instrumentu pomiarowego do wykorzystywanego sensora	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi poprzez dobór materiałów receptorowych i/lub technik pomiarowych zminimalizować lub wyeliminować problemy pomiarowe związane ze składem matrycy analizowanej próbki.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Rozumie ważność problemów związanych z opracowywaniem materiałów dedykowanych do zastosowań w konstrukcjach nowoczesnych bezobsługowych sensorów chemicznych oraz z aplikacją takich urządzeń w w systemach analizy procesowej i systemach monitoringu.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

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

### Zajęcia seminaryjne

#### Nowoczesne materiały i techniki w analityce

Etap 1: Kontrola, uzupełnienie i poszerzenie wiadomości z zakresu chemii fizycznej, chemii organicznej i chemii analitycznej, (ze szczególnym uwzględnieniem metod elektrochemicznych) w stopniu umożliwiającym zrozumienie zasad budowy i funkcjonowania wybranych grup sensorów chemicznych. Uzupełnienie wiadomości z

zakresu podstawowych technik i procedur pomiarowych oraz interpretacyjnych stosowanych w instrumentalnych metodach analizy chemicznej.

Etap 2, (realizowany głównie z wykorzystaniem wyselekcjonowanych prac z najnowszych czasopism naukowych): Omówienie aktualnych trendów w dziedzinie konstrukcji sensorów. Omówienie nowoczesnych materiałów wykorzystywanych w analityce, (np. materiałów z grup polimerów przewodzących, nanorurek węglowych, grafenu i jego pochodnych, wybranych nanomateriałów niewęglowych). Omówienie nowoczesnych technik i procedur pomiarowych oraz procedur interpretacyjnych stosowanych współcześnie do obróbki sygnałów sensorów chemicznych.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Na ocenę końcową składa się ocena z aktywności na zajęciach (20%) ocena z przygotowanej/przygotowanych prezentacji (40-50%) oraz ocena z kolokwium zaliczeniowego (30-40%)

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Zaliczone przedmioty kanonu - chemia nieorganiczna, chemia fizyczna, chemia organiczna, instrumentalne metody analizy.

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

- Adam Hulanicki „Współczesna chemia analityczna - wybrane zagadnienia”, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2001 (lub wydanie późniejsze)
  - Henryk Scholl, Tadeusz Błaszczak, Paweł Krzyczmonik, Elektrochemia, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998 (lub wydanie późniejsze)
  - Zbigniew Brzózka, Wojciech Wróblewski „Sensory chemiczne”, Oficyna wydawnicza Politechniki warszawskiej, Warszawa 1998 (lub wydanie późniejsze)
  - A. Cygański „Podstawy metod elektroanalitycznych.” PWN Warszawa 1995r.(lub wydanie późniejsze)
  - Zbigniew Galus „Teoretyczne podstawy elektroanalizy chemicznej” , PWN Warszawa 1977 (lub wydanie późniejsze)
  - Jiri Koryta, Jiri Dvorak, Vlasta Bohackova, „Elektrochemia”, PWN, Warszawa 1980 (lub wydanie późniejsze)
  - Bieżąca lektura publikacji w czasopismach naukowych takich jak: Analytical Chemistry, Analytica Chimica Acta, Electroanalysis, Talanta, Microchimica Acta, Electrochemistry Communications, Sensors&Actuators i innych.
- Zalecana literatura uzupełniająca:
- A.J.Bard and L.R. Faulkner, „Electrochemical Methods, Fundamentals and application”, Wiley, New York 1980 (lub wydanie późniejsze)
  - Christopher A.Brett, Ana Maria Oliveura Brett, „Electroanalysis” , Oxford University Press 1998 (lub wydanie późniejsze)
  - Joseph Wang, „Analytical Electrochemistry” 1994 VCH Publisher, Inc, New York, Cambridge (lub wydanie późniejsze)

### **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
Udział w zajęciach seminaryjnych	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	57 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS