

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Podstawy miernictwa w chemii (WTCCXCSI-PMwC)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Fundamentals of measurement in chemistry

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Michał Grabka

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

Skrócony opis:

Pierwszą część przedmiotu stanowią elementy teorii pomiarów wraz z analizą niepewności pomiarowych i metodami prezentacji wyników badań. Druga część obejmuje zagadnienia związane z metodami pomiaru wielkości elektrycznych. Następnie omawiane są zagadnienia związane z zastosowaniem technik komputerowych w pomiarach. Ostatnia część dotyczy czujników stosowanych w laboratoriach chemicznych oraz zasad ich poprawnego wykorzystania.

Opis:

WYKŁADY

1. Elementy teorii pomiaru

- 1.1. Miernictwo i metrologia – pojęcia podstawowe/2 godz.
- 1.2. Metody analizy wyników pomiaru/2 godz.
- 1.3. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych/2 godz.
- 1.4. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych/2 godz.

2. Metody pomiaru wielkości elektrycznych

- 2.1. Wielkości elektryczne/2 godz.
- 2.2. Obwody prądu stałego/2 godz.
- 2.3. Obwody prądu zmiennego/2 godz.
- 2.4. Elementy półprzewodnikowe/2 godz.
- 2.5. Wzmacnianie sygnałów elektrycznych/2 godz.
- 2.6. Metody pomiaru wielkości elektrycznych/2 godz.
- 2.7. Mikrokontrolery w pomiarach wielkości elektrycznych/2 godz.
3. Metody pomiaru wielkości nieelektrycznych stosowane w laboratoriach chemicznych.
 - 3.1. Zjawiska i efekty wykorzystywane w czujnikach do pomiaru wielkości nieelektrycznych. Pomiar ciśnienia/2 godz.
 - 3.2. Pomiar przepływu, pomiar temperatury/2 godz.
 - 3.3. Czujniki chemiczne: elektrochemiczne, termochemiczne (katalityczne), elektryczne/2 godz.
 - 3.4. Czujniki chemiczne: optyczne, jonizacyjne, grawimetryczne/2 godz.

ĆWICZENIA

W ramach ćwiczeń rachunkowych rozwiązywane są zadania dotyczące następujących problemów:

- obliczanie niepewności pomiaru i propagacja błędów/2 godz.
- aproksymacja danych pomiarowych/2 godz.
- charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych/4 godz.
- podstawowe wielkości elektryczne/2 godz.
- elementy teorii obwodów liniowych/6 godz.
- sygnały sinusoidalne i filtrowanie sygnałów/2 godz.
- przetwarzanie sygnałów z czujników pomiarowych/4 godz.

LABORATORIA

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne poświęcone:

- metodom pomiaru wielkości elektrycznych/4 godz.
- filtrowaniu sygnałów elektrycznych/4 godz.
- badaniu charakterystyk elementów elektronicznych/4 godz.
- badaniu charakterystyk czujników pomiarowych/8 godz.
- konstruowaniu układów pomiarowych czujników wielkości nieelektrycznych i testowaniu czujników/4 godz.

Literatura:

1. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
2. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
3. T. Grzegorzczak i inni, Metrologia i teoria eksperymentu, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2004.
4. S. Tumański, Technika pomiarowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
5. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki (cz. 1), Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992.
6. Praca zbiorowa (P. Hempowicz), Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
7. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
8. J. Fraden, Handbook of modern sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer 2015.

Efekty uczenia się:

W1/Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej, relatywistycznej i kwantowej umożliwiającą rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz pomiar podstawowych wielkości fizykochemicznych/K_W08

W2/Zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-pomiarowej wykorzystywanej do badań właściwości fizyko-chemicznych, analizy chemicznej, badań struktury chemicznej i morfologii, określania składu fazowego/K_W10

W3/Ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii. Zna podstawy teorii przetworników pomiarowych i metody pomiaru wielkości elektrycznych. Ma podstawową wiedzę o zastosowaniu komputerów w pomiarach/K_W12
U1/Umie mierzyć i obliczać istotne parametry materiałów, zjawisk i procesów chemicznych. Rozwiązuje proste zadania związane z realizacją procesów jednostkowych w produkcji. Umie przeprowadzić pomiary wielkości fizykochemicznych. Potrafi ocenić uzyskany wynik pomiaru z punktu widzenia dokładności i precyzji/K_U04
U2/Umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową do wyznaczania wybranych wielkości i zależności fizykochemicznych/K_U06
U3/Ma umiejętność wykonania analizy ilościowej i jakościowej w oparciu o opracowaną procedurę analityczną. Umie przeprowadzić analizę uzyskanych wyników pomiarów wraz z oceną błędów pomiarowych/K_U07
K1/Potrafi aktywnie uczestniczyć w działaniach zespołowych i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zawodową/K_K02
Metody i kryteria oceniania:
Wykłady z przedmiotu zaliczane są na podstawie egzaminu ustnego. Pytania zadawane podczas egzaminu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu jest wykazanie się wiedzą określoną w efektach uczenia się na poziomie co najmniej dostatecznym. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów.
Ćwiczenia zaliczane są na ocenę na podstawie kolokwium zaliczeniowego. Kolokwium zaliczeniowe obejmuje zadania rachunkowe związane z tematyką ćwiczeń.
Laboratorium zaliczane jest na ocenę na podstawie ocen z kolokwium dopuszczających do realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocen ze sprawozdań. Tematyka kolokwium dopuszczających do realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje treści zawarte w instrukcjach laboratoryjnych oraz wiedzę zdobytą przez studentów podczas samodzielnego przygotowania do laboratoriów.
Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 sprawdzane jest podczas egzaminu a także podczas udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń i laboratoriów.
Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 i K1 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń oraz laboratoriów.
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Przedmioty wprowadzające
Matematyka (podstawy analizy matematycznej i rachunku różniczkowego, elementy rachunku prawdopodobieństwa). Fizyka (podstawy teorii elektryczności i magnetyzmu, zjawiska transportu cieczy i gazów).
Programy
kierunek studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład: 30 godz. - egzamin ćwiczenia: 22 godz. - zaliczenie na ocenę laboratoria: 24 godz. - zaliczenie na ocenę
Autor
dr inż. Michał Grabka
Bilans ECTS
Aktywność/Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach/30 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów/23 3. Udział w ćwiczeniach/22 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń/15 5. Udział w laboratoriach/24 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów/15 7. Przygotowanie do egzaminu/15 8. Udział w egzaminie/2 Godz./ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 150/5 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 78/3 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 150/5
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin