

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Współczesne metody chemii analitycznej (WTCCXCSI-WMA)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Modern methods in analytical 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 hab. inż. Stanisław Popiel prof. WAT

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie ZAL/NZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

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

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest wdrożenie studentów do korzystania z literatury naukowej (w tym również angielskojęzycznej) z zakresu przedmiotu. W ramach wykładów przedstawione i omówione będą kluczowe zagadnienia nowoczesnej chemii analitycznej, głównie (ale nie tylko) w oparciu o podręczniki: „Modern Analytical Chemistry” oraz „Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych”. 2 godz. ćwiczeń będą poświęcone obliczeniom z zakresu chromatografii. W czasie ćwiczeń laboratoryjnych przedstawione będą cztery ważne zagadnienia współczesnej analizy instrumentalnej, zarówno z omówieniem kwestii teoretycznych jak i prowadzeniem praktycznych badań doświadczalnych.

Opis:

Wykłady

1. Wprowadzenie do przedmiotu i terminologia dotycząca podstawowych narzędzi chemii analitycznej, stosowanych pojęć, oceny danych analitycznych i wzorcowania metod analitycznych W/2
2. Spektrometria mas i jej odmiany. Źródła jonizacji i analizatory mas W/4
3. Chromatograficzne metody analizy chemicznej W/4
4. Walidacja metod analitycznych W/2

Ćwiczenia/Laboratoria

1. Spektroskopowe metody analizy L/8
 - a. Przegląd metod spektroskopowych
 - b. Spektroskopia oparta na absorpcji promieniowania elektromagnetycznego
 - c. Spektrofotometria w świetle ultrafioletowym, widzialnym i podczerwonym:
 - d. Spektroskopia absorpcji atomowej; spektroskopia emisyjna; spektroskopia światła rozpraszanego
 - e. Spektrometria mas L/4
2. Elektrochemiczne metody analizy L/4
 - a. Wprowadzenie do elektrochemicznych metod analizy
 - b. Potencjometryczne metody analizy:
 - c. Kulometryczne metody analizy:
 - d. Woltamperometryczne metody analizy:
3. Metody chromatografii i elektroforezy Ćw/2
 - a. Wprowadzenie do metod chromatografii i elektroforezy
 - b. Chromatografia gazowa:
 - c. Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC):
 - d. Chromatografia adsorpcyjna w układzie ciecz-ciało stałe; chromatografia jonowymienna; chromatografia wykluczania; chromatografia z płynem w stanie nadkrytycznym; Elektroforeza:

Laboratoria

1. Spektrometria mas – odmiany i zastosowania L/4;
2. Spektroskopia w podczerwieni i jej zastosowania L/4
3. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego L/4
4. Elektrochemiczne metody analizy L/4

Literatura:

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

- A.1. wykorzystywana podczas zajęć:
- D. Harvey, Modern Analytical Chemistry
 - R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemble, D.L. Bryce, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych – tłumaczenie z angielskiego.
 - W. Szczepaniak – Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa
 - A. Cygański – Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

- G.W. Ewing – Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa
- J. Minczewski, Z. Marczenko – Chemia analityczna – t. III – Analiza instrumentalna. PWN. Warszawa.

Efekty uczenia się:

WIEDZA

W1/Zna i rozumie podstawowe pojęcia, wielkości i zależności termodynamiki chemicznej, elektrochemii, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawiska fizykochemiczne (kataliza, sorpcja, dyfuzja, osmoza, przemiany fazowe). Zna i rozumie podstawy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz relacje pomiędzy strukturą związków i ich widmami IR, ¹H NMR, UV-Vis i MS./ K_W04

W2/Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii analitycznej pozwalającą na teoretyczne uzasadnienie wyboru metody analitycznej, określanie składu chemicznego substancji lub ich mieszanin, w tym wykrycie poszczególnych pierwiastków lub jonów oraz ich ilościowe oznaczenie. Student zna zasady pracy i rygory związane z realizacją zadań analitycznych. Zna i rozumie klasyczne metody analityczne oraz podstawy i możliwości analityczne najważniejszych metod instrumentalnych wykorzystywanych w analizie ilościowej./ K_W05

UMIEJĘTNOŚCI

U1/Potrąfi znaleźć rozwiązanie problemu z zakresu syntezy związków chemicznych, komponowania materiałów, określania ich składu chemicznego i struktury oraz właściwości fizykochemicznych w oparciu o wyniki analiz literaturowych i badań doświadczalnych./ K_U03

U2/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

U3/Potrąfi merytorycznie opracować problem z zakresu chemii i nauk pokrewnych z wykorzystaniem literatury polsko- i obcojęzycznej, a także własnych obserwacji i przemyśleń. Potrąfi w przystępny sposób przedstawić opracowany problem w formie pisemnej i ustnej, zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Zna słownictwo techniczne z zakresu chemii./ K_U10

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1/ Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi krytycznie je ocenić. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych./ K_K01

K2/ Potrąfi aktywnie uczestniczyć w działaniach zespołowych i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą ocenodową./ K_K02

Metody i kryteria oceniania:

Po wprowadzeniu w tematykę i terminologię w czasie wykładów, studenci starają się samodzielnie opanować zagadnienia korzystając z zalecanej literatury. Ćwiczenia przeznaczone są na wyjaśnianie niezrozumiałych zagadnień, często w formie dyskusji moderowanej przez wykładowcę, oraz na sprawdzeniu przez wykładowcę poprawności rozumienia zagadnień przedstawionych w podręczniku, w formie pytań kierowanych bezpośrednio do studentów.

Ocena z wykładów, to w głównej mierze ocena przyswojenia sobie przez studentów terminologii związanej z współczesną chemią analityczną, uzyskanej przy zastosowaniu następujących kryteriów:

ocena 2 – poniżej 60%;

ocena 3 – 60 ÷ 70%;

ocena 4 – 71 ÷ 90%;

ocena 5 – 91% i powyżej

Oceny te mogą być odpowiednio modyfikowane biorąc pod uwagę stopień poprawności udzielanych odpowiedzi. Na ocenę z ćwiczeń audytoryjnych składać się będzie ocena zainteresowania tematyką zajęć wyrażającą się aktywnością studenta/ki na zajęciach a także poprawność udzielanych odpowiedzi oraz umiejętność szybkiego rozwiązania problemu w oparciu o literaturę. Aby uzyskać pozytywną ocenę studenci muszą udowodnić, że zapoznali się z z tematyką zawartą w podręcznikach i potrafią z nich korzystać. Ocenę bardzo dobrą uzyskują tylko ci studenci, którzy oprócz znajomości zagadnień poruszanych w podręcznikach potrafią samodzielnie i sprawnie rozwiązywać zadania o tematyce w nich omawianej.

Ćwiczenia laboratoryjne dają możliwość sprawdzenia w praktyce wybranych zagadnień współczesnej analizy chemicznej. Aby zaliczyć ćwiczenia laboratoryjne studenci muszą udowodnić, że rozumieją stosowane metody, ich podstawy fizykochemiczne, a także przedstawić sprawozdania przedstawiające uzyskane wyniki, łącznie z ich analizą, oraz wnioski.

- Efekty W1, W2 i umiejętności U1-U3 sprawdzane są podczas ćwiczeń i laboratoriów oraz egzaminu końcowego.
- Efekty K1 i K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.

Praktyki zawodowe:

Brak

Przedmioty wprowadzające

- Język angielski
Wymagania wstępne : znajomość języka w stopniu wystarczającym do czytania ze zrozumieniem tekstów naukowych i technicznych
- Chemia ogólna i nieorganiczna
Wymagania wstępne: znajomość podstawowych reakcji w chemii nieorganicznej i równowag chemicznych, znajomość właściwości najważniejszych związków nieorganicznych
- Chemia organiczna
Wymagania wstępne: znajomość mechanizmów podstawowych reakcji w chemii organicznej, znajomość właściwości najważniejszych grup związków organicznych
- Chemia analityczna
Wymagania wstępne: znajomość języka i narzędzi chemii analitycznej oraz zasad oznaczeń analitycznych
- Chemia fizyczna
Wymagania wstępne: znajomość zjawisk zachodzących w układach chemicznych
- Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna
Wymagania wstępne: znajomość metod wnioskowania statystycznego

Programy
Semestr: V Kierunek: Chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
Wykłady 12/Egzamin, Ćwiczenie 2/Zaliczenie, Laboratoria 16/Zaliczenie na ocenę razem: 30 godz., 3 pkt ECTS
Autor
Dr hab. inż. Stanisław Popiel
Bilans ECTS
Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 2 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 7. Udział w konsultacjach / 10 8. Przygotowanie do egzaminu / 12 9. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 42 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 90 godz./ 3 ECTS

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę