

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	Analiza instrumentalna	nazwa przedmiotu w języku angielskim
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	Polski	
Profil studiów		
Forma studiów	Stacjonarne	
Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie	
Rodzaj przedmiotu	Ogólny	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 30/x, C 8/+, L 30/+, S 8+, razem: 76 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna	
Semestr/kierunek studiów	Semestr 7 / chemia	
Autor	Prof. dr hab. inż. Zygfryd Witkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	wtc.wat.edu.pl	
Skrócony opis przedmiotu	Znaczenie metod instrumentalnych w rozwoju chemii analitycznej. Teoretyczne podstawy technik instrumentalnych. Pobieranie i przygotowanie próbek gazowych, ciekłych i stałych do analizy. Metody spektroskopowe. Widma absorpcyjne i emisyjne, Absorpcyjna spektrometria atomowa. Emisyjna spektrometria atomowa. Metody elektrochemiczne. Chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa kolumnowa i cienkowarstwowa. Analiza termiczna. Instrumentalne techniki sprzężone.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady 1. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy, 6 godz. Pobieranie próbek gazowych z zatężaniem i bez zatężania analizatów. Pobieranie i przygotowanie próbek ciekłych. Metody ekstrakcyjne, adsorpcyjne i absorpcyjne. Pobieranie próbek stałych i ekstrakcja analizatów z matryc stałych. 2. Chromatografia gazowa (GC), 5 godz. Aparatura do GC – dozowniki, kolumny, detektory, termostaty. Chromatografia izotermiczna i z programowaniem temperatury. Sprawność kolumn. Chromatogram i jego interpretacja. Parametry retencyjne. Analiza jakościowa i ilościowa. 3. Chromatografia cieczowa kolumnowa (HPLC), 3 godz. Aparatura do HPLC – dozowniki, kolumny, detektory. Szereg	

	eluotropowy. Chromatografia izokratyczna i gradientowa, w normalnym i odwróconym układzie faz. - Chromatografia cienkowarstwowa (TLC), 2 godz. Chromatografia bibułowa. Komory chromatograficzne. Płytki chromatograficzne. Fazy ruchome. Rozwijanie chromatogramu. Interpretacja chromatogramu. Współczynnik opóźnienia. - Atomowa spektrometria absorpcyjna (ASA), 3 godz. Aparatura do ASA – źródła światła, atomizery, układy optyczne. Analiza jakościowa i ilościowa. - Atomowa spektrometria emisyjna (ASE), 2 godz. Aparatura do ASE – źródła wzbudzenia, układy optyczne, widma emisyjne. ICP-MS. Zastosowanie ASE. - Elektrochemiczne metody analizy, 6 godz. Aparatura, istota pomiaru analitycznego i zastosowanie: woltamperometrii, konduktometrii, potencjometrii i kulometrii. - Termiczne metody analizy, 3 godz. Istota analizy termicznej. Termograwimetria, różnicowa analiza termiczna i kalorymetryczna, miareczkowanie termometryczne. Zastosowanie analizy termicznej Ćwiczenia - Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy, 1 godz. Pobieranie i przygotowanie próbek gazów, cieczy i ciał stałych. - Chromatografia gazowa, 1 godz. Aparatura, zastosowanie do analizy jakościowej i ilościowej. - Chromatografia cieczowa kolumnowa, 1 godz. Aparatura, techniki chromatografowania, zastosowanie. - Chromatografia cienkowarstwowa, 1 godz. Komory chromatograficzne, rozwijanie i wizualizacja chromatogramów. - Atomowa spektrometria emisyjna, 1 godz. Aparatura, analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie. - Atomowa spektrometria adsorpcyjna, 1 godz. Aparatura, analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie. - Elektrochemiczne metody analizy, 1 godz. Aparatura, interpretacja sygnałów elektrycznych, analiza jakościowa i ilościowa, zastosowanie. - Termiczne metody analizy, 1 godz. Aparatura, techniki pomiarowe, interpretacja sygnałów analitycznych, zastosowanie. Laboratoria - Techniki przygotowania próbek ciekłych do analizy, 5 godz. Zbadanie skuteczności przygotowania do analizy za pomocą SPE, SPME i SDE różnych próbek, przy wykorzystaniu różnych materiałów sorpcyjnych. - Chromatografia gazowa, 5 godz. Zbadanie techniki chromatografii izotermicznej i z programowaniem temperatury podczas rozdzielania różnych próbek zawierających składniki o różniących się temperaturach wrzenia. - Chromatografia cieczowa kolumnowa, 5 godz. Zbadanie wpływu techniki chromatografii izokratycznej i gradientowej na rozdzielanie składników mieszaniny o różnej polarności. - ASA, 5 godz. Analiza jakościowa i ilościowa pierwiastków różnych soli rozpuszczalnych w wodzie. - Analiza elektrochemiczna, 5 godz. Oznaczanie kilku metali w solach techniką woltamperometrii. - Analiza termiczna, 5 godz. Termograwimetryczne badanie trwałości termicznej soli i tworzywa sztucznego. Seminaria Prezentowanie samodzielnie opracowanych przez studentów tematów, wybranych spośród 25 zaproponowanych, 8 godz.
Literatura	Podstawowa: W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN 2019 Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Czaplińska, Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, PWN 2019. Uzupełniająca:

	Z. Witkiewicz, W. Wardencki, Chromatografia gazowa, PWN 2018
Efekty uczenia się	W1 / Zna klasyczne oraz instrumentalne metody analityczne, ich możliwości analityczne i podstawy teoretyczne. Zna zasady pracy i rygory związane z realizacją zadań analitycznych. Posiada znajomość metod sprawdzania wiarygodności wyników ilościowej analizy chemicznej oraz posługiwania się statystycznymi metodami oceny wyników analizy. Zna tendencje rozwojowe aparatury analitycznej, K_W06 W2/ Zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-pomiarowej wykorzystywanej do badań właściwości fizykochemicznych, analizy chemicznej, badań struktury chemicznej i morfologii, określania składu fazowego, K_W14. U1 / Ma umiejętność wykonania analizy ilościowej i jakościowej w oparciu o opracowaną procedurę analityczną. Potrafi wykorzystać aparaturę badawczo-naukową do analizy mieszanin oraz próbek środowiskowych./ K_U07 U2/Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych oraz ma podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji. K1 /Krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i odbierane treści. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, K_K01 K2/ Jest gotowy do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad, K_03.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie obecności i aktywności. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie obecności i aktywności. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności i oddania dobrych sprawozdań. Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który wyczerpująco opíše trzy indywidualne zagadnienia Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który dobrze opíše trzy indywidualne zagadnienia Ocenę dobrą otrzymuje student, który wyczerpująco opíše dwa indywidualne zagadnienia Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który dobrze opíše dwa indywidualne zagadnienia. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który dość dobrze opíše dwa indywidualne zagadnienia Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie opíše żadnego zagadnienia, albo opíše jedno zagadnienie
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach 30 / 2. Udział w laboratoriach 30 / 3. Udział w ćwiczeniach 8 / 4. Udział w seminariach 8 /

	5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 15 / 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 10 / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 10 / 8. Samodzielne przygotowanie do seminariów 10 / 9. Udział w konsultacjach 5 / 10. Przygotowanie do egzaminu 15 / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 141 godz. / 5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli 81 godz./ 3 ECTS
--	---

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....