

„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	Studia ...2....stopnia	
Rodzaj przedmiotu	Ogólny	
Obowiązuje od naboru	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 30/x, C 4/+, L 24/+, Sem. 8/+, razem: 76 godz., 4,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Chemia fizyczna	
Semestr/kierunek studiów	Semestr drugi / kierunek chemia	
Autor	Prof. dr hab. inż. Zygfryd Witkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	wtc@wat.edu.pl	
Skrócony opis przedmiotu	Problemy współczesnej chemicznej analizy instrumentalnej. Pobieranie próbek do analizy. Przygotowanie próbek do analizy. Rozdzielcze metody analizy – chromatografia i elektroforeza. Elektrochemiczne metody analizy. Spektralne metody analizy. Termiczne metody analizy. Walidacja metod analitycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady 1. Podstawowe pojęcia, problemy, zadania i możliwości analizy instrumentalnej. Powtarzalność, odtwarzalność, precyzja, dokładność, czułość, wykrywalność i oznaczalność. Charakterystyka niepewności wyników analitycznych. Rodzaje błędów, sposoby ich określania i unikania. Elementy walidacji procedur analitycznych, 3 godz. 2. Pobieranie i przygotowanie próbek gazowych do analizy. Skład próbek analitycznych. Pobieranie próbek gazów bez zatężania i z zatężaniem. pobieranie próbek do pojemników, za pomocą rurek sorpcyjnych i wskaźnikowych oraz do płuczek, 2 godz. 3. Pobieranie i przygotowanie próbek ciekłych do analizy. Zasady pobierania takich próbek. Metody ekstrakcyjne i mikroekstrakcyjne w układzie ciecz - ciecz i ciecz - ciało stałe, 2 godz. 4. Pobieranie i przygotowanie próbek stałych do analizy. Ekstrakcja rozpuszczalnikami, wspomagana i przyspieszana. Aparaty Soxhleta. Ekstrakcja nadkrytyczna, 2 godz.	

	5. Historia i istota chromatografii, 1 godz. 6. Chromatografia gazowa. Aparatura, kolumny pakowane i kapilarnie. Chromatografia adsorpcyjna i podziałowa. Sprawność i selektywność kolumn. Detektory chromatograficzne. Techniki hybrydowe. Wielkości retencyjne. Analiza jakościowa i ilościowa. Szybka i dwuwymiarowa chromatografia gazowa, 5 godz . 7. Wysokosprawna cieczowa chromatografia kolumnowa. Aparatura, kolumny, fazy stacjonarne i ruchome. Chromatografia izokratyczna i gradientowa. Chromatografia w normalnym i odwróconym układzie faz. Detektory. Analiza jakościowa i ilościowa. Szybka i dwuwymiarowa chromatografia cieczowa kolumnowa, 4 godz. 8. Chromatografia cienkowarstwowa. Płytki chromatograficzne. Etapy wykonywania analizy. Komory chromatograficzne pionowe i poziome. Rozwijanie chromatogramów jedno- i dwuwymiarowe. Wizualizacja chromatogramów. Analiza jakościowa i ilościowa, 1 godz. 9. Chromatografia nadkrytyczna. Płyty nadkrytyczne. Aparatura - budowa i elementy wspólne dla chromatografii gazowej i cieczowej. Kolumny i detektory. Zastosowanie, 1 godz. 10. Spektrometria atomowa absorpcyjna i emisyjna. Istota spektrometrii atomowej. Aparatura do spektrometrii atomowej absorpcyjnej i emisyjnej. Sposoby wzbudzania atomów. Atomizery. Analiza jakościowa i ilościowa, 3 godz. 11. Elektrochemiczne metody analizy. Istota metod elektrochemicznych. Polarografia. Woltamperometria. Potencjometria .Elektrogravimetria. Kulometria. Miareczkowanie amperometryczne. Konduktometria, 2 godz. 12. Metody termooanalityczne. Analiza termogravimetryczna. Różnicowa analiza termiczna i kalorymetryczna. Analiza wydzielanych gazów. Techniki łączone. Miareczkowanie termometryczne, 2 godz. 13. Techniki elektromigracyjne. Elektroforeza kapilarna. Istota rozdzielania elektroforetycznego. Aparatura do elektroforezy kapilarnej. Kapilary, dozowanie próbek, detekcja bezpośrednia i pośrednia. Zastosowanie, 2 godz. Ćwiczenia laboratoryjne. 1. Chromatografia gazowa, 5 godz. 2. Chromatografia cieczowa wysokosprawna, 5 godz. 3. Absorpcyjna spektrometria atomowa, 5 godz. 4. Spektrometria ruchliwości jonów, 5 godz. 5. Termogravimetria, 5 godz. 6. Woltamperometria, 5 godz. Seminarium. Samodzielne opracowanie przez studentów jednego z 25 zaproponowanych tematów. Przedstawienie prezentacji na wybrany temat, 8 godz. Ćwiczenia audytoryjne. Omawianie i dyskutowanie przez studentów zagadnień przedstawionych podczas wykładów, 8 godz
Literatura	W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w chemii analitycznej, PWN, Warszawa 2018 Z. Witkiewicz, J. Kałużna Czaplińska, Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, WNT, Warszawa 2018 Z. Witkiewicz, W. Wardencki, Chromatografia gazowa, PWN, Warszawa 2018 Z. Witkiewicz, W. Wardencki, I. Malinowska, Chromatografia cieczowa, PWN, Warszawa 2022 Z. Witkiewicz, K. Piwowarski, Kompendium analizy instrumentalnej, WAT, 2021
Efekty uczenia się	W1.Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu chemii analitycznej pozwalającą na teoretyczne uzasadnienie wyboru metody analitycznej, określanie składu chemicznego substancji lub ich mieszanin/K_W11 W2. Zna klasyczne oraz instrumentalne metody analityczne, ich możliwości analityczne i podstawy teoretyczne. Posiada znajomość metod sprawdzania wiarygodności wyników ilościowej analizy chemicznej oraz posługiwania się statystycznymi metodami oceny wyników analizy. Zna tendencje rozwojowe aparatury analitycznej/K_W12

	U1. Potrafi wykorzystać aparaturę badawczo-naukową do analizy mieszanin oraz próbek środowiskowych/K_U06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie obecności i aktywności Seminarium zaliczane jest na podstawie obecności i przedstawienia prezentacji Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności i aktywności. Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Student przystępuje do egzaminu po zaliczeniu ćwiczeń, laboratoriów i seminarium. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który wyczerpująco opisze trzy indywidualne zagadnienia Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który dobrze opisze trzy indywidualne zagadnienia Ocenę dobrą otrzymuje student, który wyczerpująco opisze dwa indywidualne zagadnienia Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który dobrze opisze dwa indywidualne zagadnienia. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który dość dobrze opisze dwa indywidualne zagadnienia Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie opisze żadnego zagadnienia, albo opisze 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 / 5 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 5 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 10. Udział w konsultacjach / 5 11. Przygotowanie do egzaminu / 15 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 13. Udział w egzaminie / 1 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 137 godz./4,5.ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli 82 godz./3 ECTS

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....