

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody chromatograficzne w ochronie środowiska		Kod 1010702321010720126
Kierunek studiów Technologie ochrony środowiska - stacjonarne	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Monitoring	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: - Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -	Liczba punktów 2	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Adam Voelkel email: Adam.Voelkel@put.poznan.pl tel. (61) 665 3687 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej; zna narzędzia matematyczne wykorzystywane w obliczeniach chemicznych
2	Umiejętności:	posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych
3	Kompetencje społeczne	rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych
Cel przedmiotu:		
Przedstawienie podstaw procesów chromatograficznych, zapoznanie z podstawowymi technikami chromatograficznymi jako narzędziem wykorzystywanym w analizach środowiskowych ? chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa, chromatografia cienkowarstwowa. ich wykorzystanie w analizie jakościowej i ilościowej. Zapoznanie z aparaturą stosowaną w metodach chromatograficznych. Przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej. Nabycie umiejętności wykonania analizy związków organicznych przy pomocy podstawowych technik chromatograficznych, umiejętności doboru warunków analizy, obsługi chromatografu gazowego i cieczowego, umiejętność analizy otrzymanych wyników i opracowanie wniosków.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma wiedzę z zakresu technik, metod związanych z wykorzystaniem technik chromatografii w ochronie środowiska - [K_W03, K_W09, K_W11] 2. potrafi opisać metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych problemów związanych z oznaczaniem związków w różnych matrycach środowiskowych - [K_W07, K_W15]		
Umiejętności:		
1. Student posiada umiejętność doboru odpowiedniej techniki dla wykonania danego oznaczenia - [K_U01, K_U08, K_U09, K_U14] 2. Student posiada umiejętność wykonania podstawowej obsługi chromatografów: gazowego, cieczowego, wykonywanie analiz tymi technikami - [K_U09] 3. Student posiada umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym w języku angielskim i prezentacji uzyskanych wyników - [K_U05]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych - [K_K01] 2. Student ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie - [K_K02, K_K05] 3. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role - [K_K03]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Ustna i pisemna kontrola wiedzy studenta przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych. Sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń		
Treści programowe		
<p>?Kolumna pakowana w GC? ? zapoznanie się z chromatografią gazową (zasada działania, rodzaje kolumn i ich wypełnień, zasady doboru wypełnień kolumny, parametry retencji, analiza wyników)</p> <p>2. ?Ekstrakcja do fazy stałej jako technika przygotowania próbki do analizy metodą chromatografii gazowej na kolumnie kapilarnej? ? zapoznanie się z ekstrakcją do fazy stałej jako techniką przygotowania próbki do analizy chromatograficznej, zasada działania, zasady doboru elementów układu ekstrakcyjnego, analiza chromatograficzna na kolumnie kapilarnej, analiza w warunkach izotermicznych oraz w programowanej temperaturze. Analiza otrzymanych wyników, ocena sprawności stosowanych układów ekstrakcyjnych.</p> <p>3. ?Analiza ilościowa w chromatografii gazowej? ? zapoznanie się z metodami analizy ilościowej, wykonanie analiz dwoma wybranymi metodami i porównanie wyników, opracowanie wniosków</p> <p>4. ?Chromatografia cienkowarstwowa w normalnym i odwróconym układzie faz? ? zapoznanie się z chromatografią otwartego złoża (rodzaje faz stacjonarnych i ruchomych, sposoby rozwijania chromatogramu, metody detekcji), przeprowadzenie analizy wybranych związków organicznych w różnych układach faz, porównanie wyników</p> <p>5. ?Oznaczanie fenoli metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej? ? zapoznanie się z wysokosprawną chromatografią cieczową (zasada działania, dobór warunków analizy mieszanin związków organicznych, rodzaje detektorów), analiza jakościowa mieszaniny fenoli, określenie sprawności kolumny chromatograficznej, stopnia rozdzielności mieszaniny w dobranych warunkach analizy</p> <p>6. ?Wyznaczanie izoterm adsorpcji metodą chromatografii gazowej? ? zastosowanie chromatografii gazowej w charakterystyce adsorbentów, metody wyznaczania izoterm adsorpcji, wyznaczenie izoterm dwoma metodami dla wybranego adsorbentu, porównanie wyników</p> <p>7. ?Odwrócona chromatografia gazowa w analizie powierzchni ciał stałych? ? zastosowanie chromatografii gazowej do wyznaczania energii powierzchniowej ciała stałego, porównanie dwóch metod: Dorrisa-Graya i Schulza-Lavielle'a, porównanie wyników</p>		
Literatura podstawowa:		
<p>1. Podstawy chromatografii, Z.Witkiewicz, WNT, Warszawa, 2005.</p> <p>2. Zastosowanie metod chromatograficznych, K. Bielicka-Daszkiwicz, K. Milczewska, A. Voelkel, Wyd. PP, Poznań, 2005, 2010.</p> <p>3. Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, J. Namieśnik, J. Łukasiak, Z. Jamrógiewicz, PWN, Warszawa, 1995</p>		
Literatura uzupełniająca:		
<p>1. Chromatografia gazowa, W. Rödel, G. Wölm, PWN, Warszawa 1992.</p> <p>2. Techniques and practice of chromatography, R.P.W. Scott, Marcel Dekker, Inc., Nowy Jork, 1995.</p> <p>3. Chemia fizyczna, K. Pigoń, Z. Ruziewicz, PWN, Warszawa, 1993.</p>		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. laboratorium	30	
2. konsultacje do laboratorium	5	
3. przygotowanie do laboratorium	10	
4. przygotowanie do zaliczenia	10	
5. zaliczenie	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	57	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1