

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim			Metody analityczne w Biotechnologii część III		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim			Analytical Methods in Biotechnology part III		
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):			Biotechnologia		
Specjalność (jeśli dotyczy):			Biotechnologia Środowiska		
Poziom i forma studiów:			II stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:			obowiązkowy		
Kod przedmiotu			BTC023058		
Grupa kursów			TAK		
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS	2		2	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1	0,5	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość chemii organicznej na poziomie uniwersyteckim. 2. Znajomość chemii analitycznej na poziomie uniwersyteckim. 3. Umiejętność praktycznej pracy w laboratorium chemii organicznej. 4. Znajomość podstawowych technik oznaczania związków chemicznych w mieszaninach.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie z podziałem metod chromatograficznych					
C2 Zapoznanie z obsługą i oprogramowaniem chromatografu gazowego.					
C3 Zrozumienie wpływu parametrów eksperymentu chromatograficznego na rozdział związków organicznych.					
C4 Zapoznanie z zagadnieniami związanymi z analizą jakościową i ilościową.					
C5 Poznanie sposobów identyfikacji związków uwalnianych do środowiska.					
C6 Poznanie podstaw techniki chromatografii cienkowarstwowej.					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_W01 – zna podział metod chromatograficznych i zasady podziału chromatograficznego.

PEK\_W02 – zna rodzaje zastosowań technik chromatograficznych w różnych dziedzinach nauki.

PEK\_W03 – zna konkretne przykłady aktualnych zastosowań chromatografii w przemyśle.

PEK\_W04 – rozumie zasadę działania sprzętu analitycznego.

PEK\_W05 – potrafi zaplanować eksperyment naukowy.

#### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 – umie wykonać analizy z wykorzystaniem sprzętu analitycznego.

PEK\_U02 – potrafi wykonać eksperyment naukowy

PEK\_U03 – umie wyznaczyć stężenie związków organicznych w nieznanej próbce z wykorzystaniem sprzętu analitycznego.

PEK\_U04 – umie wykonać raport z eksperymentu w postaci artykułu naukowego.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Prezentacja planu kursu, omówienie zasad zaliczenia. Podział metod chromatograficznych.	2h
Wy2	Chromatografia gazowa – parametry rozdzielania, budowa układu chromatograficznego, dozowniki, kolumny.	2h
Wy3	Chromatografia gazowa – detektory, zastosowania techniki, metody sprzężone.	2h
Wy4	Przygotowanie próbek do analizy chromatograficznej. Metody ekstrakcyjne, derywatyżacja.	2h
Wy5	Chromatografia cienkowarstwowa – podstawy techniki i rozdzielania.	2h
Wy6	Chromatografia cieczowa (LC, HPLC), chromatografia cieczą nadkrytyczną (SFC) oraz chromatografia przeciwprądowa (CC)	2h
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	1.5h
Wy8	Poprawa kolokwium zaliczeniowego.	1.5h
Suma godzin		15
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie programu i formy zaliczenia zajęć. Warunki bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Opis podstawowych narzędzi pracy. Chromatografia gazowa. Omówienie budowy chromatografu gazowego i oprogramowania. Przygotowanie pierwszej analizy.	4
La2	Chromatografia gazowa. Przygotowanie metody do pierwszej analizy jakościowej. Wpływ temperatury i przepływu na rozdział lotnych związków organicznych. Analizy jakościowe roztworu związku naturalnego. Analiza ilościowa. Sporządzenie krzywej kalibracji dla związku naturalnego. Wyznaczenie stężenia w nieznanej próbce.	4
La3	Realizacja projektu naukowego zaplanowanego na projekcie. Praca własna.	4
La4	Realizacja projektu naukowego zaplanowanego na projekcie. Praca własna.	4
La5	Realizacja projektu naukowego zaplanowanego na projekcie. Praca własna.	4
La6	Realizacja projektu naukowego zaplanowanego na projekcie. Praca własna.	4
La7	Realizacja projektu naukowego zaplanowanego na projekcie. Praca własna.	4
La8	Zajęcia zaliczeniowe. Przedstawienie wyników projektu w postaci artykułu w formacie międzynarodowego czasopisma naukowego.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Prezentowanie planu kursu, omówienie zasad zaliczenia. Podział na grupy projektowe. Podstawy chromatografii, zastosowania w nauce i przemyśle.	2
Pr2	Wybór celu projektu. Analiza dostępnej literatury w bazach naukowych i patentowych.	2
Pr3	Analiza dostępnej literatury w bazach naukowych i patentowych.	2
Pr4	Analiza dostępnej literatury w bazach naukowych i patentowych..	2
Pr5	Dobór metod do osiągnięcia zakładanego celu projektu.	2
Pr6	Dobór metod do osiągnięcia zakładanego celu projektu.	2
Pr7	Zajęcia zaliczeniowe. Prezentowanie planu eksperymentu naukowego w formacie międzynarodowego czasopisma naukowego.	3
	Suma godzin	15
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	Wykład z prezentacją multimedialną.	
N2	Samodzielna praca przy komputerze z wykorzystaniem baz naukowych i patentowych.	
N3	Samodzielna praca eksperymentalna z zakresu technik chromatograficznych.	
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01- PEK_W05	Pisemna praca zaliczeniowa
P (projekt)	PEK_W01- PEK_W05	Pisemna praca zaliczeniowa
P (laboratorium)	PEK_W01- PEK_W05 PEK_U01- PEK_U04	Pisemna praca zaliczeniowa
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
1. J.L. Anderson <i>et al.</i> <i>Analytical Separation Science</i> , vol. 3 Wiley-VCH Verlag, Weinheim, <b>2015</b> ;		
2. Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Cieplińska <i>Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych</i> , WNT, Warszawa, <b>2014</b>		
3. Anonymous (University of California Davis) <i>Thin Layer Chromatography</i> , LibreTexts: <a href="https://chem.libretexts.org/Core/Analytical_Chemistry/Lab_Techniques/Thin_Layer_Chromatography">https://chem.libretexts.org/Core/Analytical_Chemistry/Lab_Techniques/Thin_Layer_Chromatography</a> ; ostatnia modyfikacja: <b>16.02.2017</b>		
3. Wykład 3 – Chromatografia cienkowarstwowa   MIT 5.301 Chemistry Laboratory Techniques, IAP <b>2004</b> ; Dostęp: Massachusetts Institute of Technology OpenCourseWare - <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EUn2skAAjHk">https://www.youtube.com/watch?v=EUn2skAAjHk</a>		
4. K. Thet, N. Woo, <i>Gas Chromatography</i> . LibreTexts; <a href="https://chem.libretexts.org/Core/Analytical_Chemistry/Instrumental_Analysis/Chromatography/Gas_Chromatography">https://chem.libretexts.org/Core/Analytical_Chemistry/Instrumental_Analysis/Chromatography/Gas_Chromatography</a> ostatnia modyfikacja <b>13.03.2015</b>		
5. A. Wesołowska <i>et al.</i> Comparison of chemical compositions of essential oils isolated by hydrodistillation from wild thyme ( <i>Thymus serpyllum</i> L.) with use of Deryng and Clevenger apparatus. <i>herba polonica</i> , <b>2014</b> , 60(2), DOI: 10.2478/hepo-2014-0006		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Dr inż. Daniel Strub, <a href="mailto:daniel.strub@pwr.edu.pl">daniel.strub@pwr.edu.pl</a>		