

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Analityka chemiczna w przemyśle chemicznym				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemical analytics in the chemical industry				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny				
Kod przedmiotu	TCC020023				
Grupa kursów	Nie				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym(P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii analitycznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z rolą analityki chemicznej, technikami analitycznymi w przemyśle chemicznym oraz ze sposobami monitorowania procesu przemysłowego.					
C2 Zapoznanie studentów ze sposobem pobierania i postępowania z próbkami do badań. Pokazanie źródeł błędów w analizie chemicznej.					
C3 Zapoznanie studentów z systemami zarządzania i ich rolą w analityce przemysłowej. Pokazanie korzyści płynących z wdrożenia systemu zarządzania jakością. Zapoznanie studentów z systemem akredytacji laboratoriów badawczych w Polsce.					
C4 Pokazanie praktycznych aspektów funkcjonowania laboratorium analitycznego z wdrożonym systemem zarządzania. Pokazanie zasad tworzenia dokumentacji systemu zarządzania.					
C5 Zapoznanie studenta ze sposobami zapewnienia jakości badań, uzyskiwania wiarygodnych, miarodajnych i użytecznych wyników badań analitycznych oraz zasadami prowadzenia pomiarów w odniesieniu do regulacji prawnych.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEK_W01	Wie jaką rolę pełni analityka chemiczna w przemyśle chemicznym. Zna aktualne trendy we współczesnej analityce przemysłowej.				
PEK_W02	Zna metody i techniki analityczne stosowane do kontroli jakości surowców wykorzystywanych w przemyśle chemicznym, a także powstających półproduktów i produktów.				
PEK_W03	Zna zasady prowadzenia, zalety i wady analiz chemicznych wykonywanych w laboratorium. Zna zasady i techniki prowadzenia, wady i zalety prowadzenia pomiarów w czasie rzeczywistym (pomiar on-line/in line).				
PEK_W04	Wie na czym polega monitorowanie procesu przemysłowego. Zna zasady gospodarowania odpadami powstającymi w przemyśle chemicznym zgodne z regulacjami prawnymi. Zna metody badań generowanych przez przemysł odpadów.				

PEK_W05	Zna techniki pobierania i przygotowania próbek do celów analitycznych. Wie jak pobierać reprezentatywną próbkę materiału, jak przygotować próbkę laboratoryjną i analityczną. Zna zasady przechowywania i transportowania próbek. Wie, że niewłaściwy sposób pobierania i transportowania próbek może mieć negatywny wpływ na wyniki analiz.
PEK_W06	Zna podstawy systemów zarządzania ISO 9001, Dobra Praktyka Laboratoryjna, PN-EN ISO 17025. Wie jaką rolę pełni system zarządzania w laboratorium zajmującym się analityką przemysłową.
PEK_W07	Wie w jaki sposób można wdrożyć system zarządzania w laboratorium analitycznym. Wie jaka dokumentacja jest niezbędna w systemie zarządzania. Zna zasady tworzenia dokumentacji i prowadzenia zapisów w laboratorium analitycznym.
PEK_W08	Wie co to jest akredytacja, wie jaka jest jej rola we współczesnej analityce przemysłowej oraz w polskich i europejskich regulacjach prawnych; wie jakie płyną korzyści z akredytacji dla akredytowanych organizacji, konsumentów, przemysłu; wie jak wygląda system akredytacji w Polsce, jakie wymagania należy spełnić aby ubiegać się o akredytację
PEK_W09	Ma podstawową wiedzę o walidacji metod analitycznych. Zna podstawowe definicje związane z walidacją. Zna parametry procesu walidacji i posiada wiedzę o sposobie ich wyznaczania. Potrafi wskazać różnicę pomiędzy walidacją, rewalidacją i potwierdzeniem metody analitycznej.
PEK_W10	Zna zagadnienia związane ze sterowaniem jakością badań w laboratorium chemicznym oraz konieczności i sposobach zapewnienia spójności. Wie co to są certyfikowane materiały odniesienia i w jakim celu się je stosuje.
PEK_W11	Potrafi zidentyfikować źródła błędów na drodze od pobrania próbki do wyniku badania. Zna zasady prowadzenia ustaleń z klientem oraz ma wiedzę o konstrukcji i zawartości sprawozdań z badań.
PEK_W12	Zna praktyczne aspekty funkcjonowania laboratorium z wdrożonym systemem zarządzania. Wie jak w praktyce wygląda utrzymanie systemu zarządzania w laboratorium zajmującym się analityką przemysłową.
PEK_W13	Wie jak wygląda codzienna praca laboratorium będącego zajmującego się analityką przemysłową. Ma wiedzę o pojawiających się na co dzień problemach analitycznych i sposobach ich rozwiązywania.
PEK_W14	

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: Charakterystyka przemysłu chemicznego w Polsce. Rola analityki chemicznej w przemyśle chemicznym. Trendy we współczesnej analityce przemysłowej.	2
Wy2	Kontrola jakości surowców, półproduktów i produktów: metody i techniki analityczne stosowane w analityce przemysłowej.	2
Wy3	Pomiary przemysłowe: analizy wykonywane w laboratorium, pomiary on-line/in-line. Sztuka prowadzenia pomiarów – wybrane zagadnienia z metrologii chemicznej.	2
Wy4	Monitorowanie procesu przemysłowego: źródła odpadów i gospodarka odpadami w przemyśle chemicznym. Oddziaływanie przemysłu chemicznego na środowisko.	2
Wy5	Przygotowanie próbek: techniki pobierania i przygotowania próbek do celów analitycznych.	2
Wy6	Systemy zarządzania: podstawy systemów zarządzania ISO 9001, Dobra Praktyka Laboratoryjna, PN-EN ISO 17025.	2
Wy7	Systemy zarządzania: zasady wdrażania systemów zarządzania w laboratorium analitycznym. Zasady tworzenia dokumentacji w laboratorium analitycznym, prowadzenie zapisów.	2
Wy8	Rola akredytacji: podstawy prawne akredytacji, znaczenie akredytacji w polskich i	2

	europejskich regulacjach prawnych, system akredytacji w Polsce.	
Wy9	Walidacja metod badawczych: zasady walidacji metod badawczych; opracowanie planu i zakresu walidacji, charakterystyka metody badawczej.	2
Wy10	Sterowanie jakością badań w laboratorium chemicznym: spójność pomiarowa, certyfikowane materiały odniesienia w laboratorium, badania biegłości i porównanie międzylaboratoryjne.	2
Wy11	Od pobrania próbki do raportu z badań: źródła błędów na drodze od pobrania próbki do wyniku badania. Niepewność wyników pomiaru.	2
Wy12	Praktyczne aspekty funkcjonowania laboratorium analitycznego: codzienna praca w laboratorium – problemy i wyzwania.	2
Wy13	Wycieczka dydaktyczna: wycieczka do laboratorium analitycznego zajmującego się analityką przemysłową.	2
Wy14		2
Wy15	Podsumowanie wykładu i oraz kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Wycieczka dydaktyczna		
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	PEK_W01 –PEK_W14	Kolokwium zaliczeniowe 3,0 jeżeli = 50% – 59% pkt 3,5 jeżeli = 60 – 69 % pkt 4,0 jeżeli = 70 – 79 % pkt 4,5 jeżeli = 80 – 89% pkt 5,0 jeżeli = 90 – 100 % pkt
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Minczewski J., Marczenko Z. Chemia Analityczna, PWN, Warszawa, 1997, t:1-3;		
[2] Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1996.		
[3] Cygański A. Chemiczne metody analizy ilościowej. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2013		
[4] Namieśnik J., Łukasiak J., Jamrógiewicz Z.: Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995;		
[5] Namieśnik J., Jamrógiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L.: Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy. WNT, Warszawa 2000;		
[6] Bulska E., Metrologia Chemiczna Sztuka Prowadzenia Pomiarów. Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2008		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] Allaway B. J., Ayers D. C.: Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska. PWN, Warszawa 1999		
[2] Wiąckowski S. Toksykologia środowiska człowieka. Oficyna Wydawnicza BRANTA, Bydgoszcz, 2009		
[3] Hordyńska M. Ekologistyka i zagospodarowanie odpadów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017		
[4] Praca zbiorowa pod redakcją Waldemara E. Grzebyka Czujniki i sensory do pomiarów czynników stanowiących zagrożenie w środowisku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011		
[5] Dokumenty Polskiego centrum Akredytacji: DA-01, DA-02, DA-05, DA-06, DA-08, DAB-07 /dostępne w intranecie/		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Małgorzata Mironiuk malgorzata.mironiuk@pwr.edu.pl		