



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy metrologii chemicznej, PG_00060882						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Poznanie użytecznej statystyki matematycznej, metod opracowania wyników pomiarów, zapoznanie się z problemem szacowania niepewności pomiaru w tym tworzenia budżetu niepewności, charakterystyka metody analitycznej, wyznaczanie parametrów walidacyjnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W02] Posiada wiedzę chemiczną niezbędną do syntezy, analizy oraz oceny właściwości związków i procesów wykorzystywanych w technologii chemicznej.		posiada solidną wiedzę chemiczną umożliwiającą samodzielne prowadzenie syntez, analizę oraz ocenę właściwości związków i procesów stosowanych w technologii chemicznej, a także interpretację uzyskanych wyników w kontekście praktyki inżynierskiej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_K02] jest świadomy odpowiedzialności za swoją pracę i gotów do współpracy w zespole oraz dzielenia się odpowiedzialnością za wspólne zadania.		świadomie realizuje swoje zadania w zakresie metrologii chemicznej, dbając o rzetelność i dokładność pomiarów, aktywnie współpracuje w zespole, dzieląc się odpowiedzialnością za wspólne eksperymenty i projekty oraz wspierając innych członków grupy w osiąganiu wspólnych celów.		[SK2] Ocena postępów pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_U06] Rozpoznaje zależności między zagadnieniami technologicznymi a ich wpływem na środowisko, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju, aspekty systemowe i pozatechniczne oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		analizuje wpływ procesów technologicznych na środowisko naturalne, uwzględniając zasady zrównoważonego rozwoju, aspekty systemowe i społeczne oraz identyfikuje potencjalne zagrożenia, stosując odpowiednie procedury bezpieczeństwa i higieny pracy w praktyce inżynierskiej.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Podstawy statystyki matematycznej; parametry statystyczne i podstawowe testy statystyczne; tworzenie budżetu niepewności i szacowanie niepewności pomiaru; parametry walidacyjne - metody wyznaczania, obliczania i sprawdzania. Cykl zajęć zostanie zakończony zaliczeniem.		
	Treści przedmiotu - laboratoria Obliczenia z wykorzystaniem arkusza Excel dotyczące praktycznej realizacji tematyki wykładów.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej i analitycznej (pojęcia stężenia roztworów, reakcji chemicznych, podstawowe techniki analizy ilościowej i jakościowej). Znać podstawy matematyki i statystyki (działania na liczbach rzeczywistych i wykładniczych, podstawowe pojęcia statystyczne). Umieć czytać i interpretować dane liczbowe i wykresy.</p> <p>Poza tym powinien mieć ukończone kursy z chemii fizycznej lub analizy instrumentalnej, które pomogą w zrozumieniu pojęć związanych z dokładnością, czułością i kalibracją aparatury pomiarowej. Posiadać umiejętność korzystania z oprogramowania do analizy danych, np. Excel, Origin, lub podstawy programowania (np. Python, R) szczególnie przy analizie statystycznej danych pomiarowych.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	aktywne uczestniczenie w wykładach	60.0%	50.0%
	sprawozadnia z zajęć laboratoryjnych	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Konieczka P., The role of and place of method validation in the quality assurance and quality control (QA/QC) System, <i>Crit. Rev. Anal. Chem.</i>, 37, 173-190, 2007. Konieczka P., and Namieśnik J. eds., Kontrola i zapewnienie jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT, Warsaw, 2017. International vocabulary of metrology Basic and general concepts and associated terms (VIM), Joint Committee for Guides in Metrology, JCGM 200:2012 Wencławiak, B.W., Koch, M., and Hadjicostas E., (Eds.), Quality Assurance in Analytical Chemistry, Training and teaching, Second edition, Springer, 2014. ISO/IEC Guide 98-3:2008. Uncertainty of Measurement Part 3: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM: 1995). ISO/IEC Guide 98-1:2024. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM) Part 1: Introduction. 	
	Uzupełniająca lista lektur	Literatura z zakresu tematyki przedmiotu.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Dokładność vs precyzja pomiaru różnice i znaczenie. Błąd systematyczny i przypadkowy definicje i przykłady. Spójność pomiarowa (traceability) jak się ją zapewnia w laboratorium chemicznym. Wzorce pierwotne i robocze rola i przykłady. Jednostki układu SI w analizie chemicznej. Definicja i znaczenie niepewności pomiaru (wg GUM). Ocena typu A i typu B składników niepewności. Obliczanie niepewności złożonej i rozszerzonej; współczynnik k. Główne źródła niepewności w analizie chemicznej. Etapy walidacji metody analitycznej. Parametry walidacyjne (dokładność, precyzja, selektywność, LOD, LOQ, liniowość). CRM (Certified Reference Material) rola w zapewnieniu jakości pomiarów. Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025 w zakresie metrologii chemicznej. QC i QA różnice i znaczenie dla laboratoriów akredytowanych. Znaczenie spójności pomiarowej dla porównywalności wyników. 		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.