



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy metrologii chemicznej, PG_00060882						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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		prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka				
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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/user/index.php?id=2434						
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 [K6_K02] rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania inżyniera chemika, w tym wpływ na środowisko, ma świadomość zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	Efekt z przedmiotu Student rozumie znaczenie przestrzegania zasad etyki zawodowej w pracy inżyniera chemika, w tym odpowiedzialności za bezpieczeństwo ludzi i otoczenia. Ma świadomość konieczności zachowania się w sposób profesjonalny, w tym rzetelnego komunikowania wyników badań i analiz, uczciwego podejścia do pracy i respektowania regulacji prawnych. Rozumie, że działania inżyniera chemika mają konsekwencje społeczne i gospodarcze, dlatego potrafi rozważyć je w kontekście zrównoważonego rozwoju.	Sposób weryfikacji i oceny efektu [SK3] Assessment of ability to organize work [SK5] Assessment of ability to solve problems that arise in practice
	[K6_W02] ma wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej, przydatną do otrzymywania wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, pozwalającą na ich analizę ilościowo-jakościową, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji, zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologii chemicznej	Student zna podstawowe prawa i pojęcia chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz ich zastosowania w technologii chemicznej. Student ma wiedzę o metodach otrzymywania wybranych grup związków chemicznych oraz o ich właściwościach fizycznych i chemicznych. Student rozumie mechanizmy przebiegu reakcji chemicznych i potrafi określać parametry kinetyczne i termodynamiczne procesów.	[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects
	[K6_U05] rozpoznaje i określa zależności występujące między zagadnieniami technologicznymi, realizowanymi w praktyce przemysłowej, a ich wpływem na poszczególne elementy środowiska, w kontekście mechanizmów i uwarunkowań zrównoważonego rozwoju, dostrzega ich aspekty systemowe i pozatechniczne	Student potrafi analizować i oceniać skutki środowiskowe wybranych procesów przemysłowych, uwzględniając czynniki techniczne i pozatechniczne (ekonomiczne, społeczne, kulturowe). Student umie identyfikować powiązania systemowe pomiędzy technologią, środowiskiem a polityką zrównoważonego rozwoju i proponować rozwiązania minimalizujące negatywne oddziaływanie.	[SU1] Assessment of task fulfilment [SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject
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	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. 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.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	seminarium	60.0%	50.0%
	wykład	60.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. 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. 2. Konieczka P., and Namieśnik J. eds., Kontrola i zapewnienie jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT, Warsaw, 2017. 3. International vocabulary of metrology Basic and general concepts and associated terms (VIM), Joint Committee for Guides in Metrology, JCGM 200:2012 4. Wencławiak, B.W., Koch, M., and Hadjicostas E., (Eds.), Quality Assurance in Analytical Chemistry, Training and teaching, Second edition, Springer, 2014. 5. ISO/IEC Guide 98-3:2008. Uncertainty of Measurement Part 3: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM: 1995). 6. 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	1. Dokładność vs precyzja pomiaru różnice i znaczenie. 2. Błąd systematyczny i przypadkowy definicje i przykłady. 3. Spójność pomiarowa (traceability) jak się ją zapewnia w laboratorium chemicznym. 4. Wzorce pierwotne i robocze rola i przykłady. 5. Jednostki układu SI w analizie chemicznej. 6. Definicja i znaczenie niepewności pomiaru (wg GUM). 7. Ocena typu A i typu B składników niepewności. 8. Obliczanie niepewności złożonej i rozszerzonej; współczynnik k. 9. Główne źródła niepewności w analizie chemicznej. 10. Etapy walidacji metody analitycznej. 11. Parametry walidacyjne (dokładność, precyzja, selektywność, LOD, LOQ, liniowość). 12. CRM (Certified Reference Material) rola w zapewnieniu jakości pomiarów. 13. Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025 w zakresie metrologii chemicznej. 14. QC i QA różnice i znaczenie dla laboratoriów akredytowanych. 15. Znaczenie spójności pomiarowej dla porównywalności wyników.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.