

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Statystyka i chemometria w analityce chemicznej (Wykład), PG_00188282						
Kierunek studiów	Analityka kryminalistyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Karolina Jagiełło				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	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		15.0	50
Cel przedmiotu	Kształcenie umiejętności wykonywania podstawowych oraz zaawansowanych obliczeń i testów statystycznych, ze szczególnym uwzględnieniem doboru właściwych metod statystycznych do specyfiki problemów spotykanych w analityce kryminalistycznej. Zaprezentowanie studentom możliwości wykorzystania metod chemometrycznych w chemii oraz w analizie śladów i dowodów kryminalistycznych. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności stosowania najważniejszych metod chemometrycznych w interpretacji danych pochodzących z technik analitycznych wykorzystywanych w kryminalistyce. Zapoznanie studentów z dostępnym oprogramowaniem realizującym metody statystyczne i chemometryczne oraz przygotowanie ich do samodzielnego wykorzystania tych narzędzi w pracy analitycznej i badaniach kryminalistycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[AKRL3_W06] Absolwent zna oraz rozumie założenia metody statystycznego opracowania danych pomiarowych oraz podstawy chemometrii i walidacji metod analitycznych.	Student: zna i rozumie założenia statystycznego opracowania danych pomiarowych, w tym zasady doboru właściwych statystyk opisowych, rozkładów i testów statystycznych oraz ich znaczenie dla oceny jakości wyników badań. ma ugruntowaną wiedzę z zakresu podstaw chemometrii, obejmującą główne metody analizy wielowymiarowej oraz ich zastosowanie w interpretacji danych pochodzących z technik wykorzystywanych w analityce kryminalistycznej. rozumie podstawy walidacji metod analitycznych, w tym ocenę niepewności, powtarzalności, selektywności i czułości, oraz znaczenie tych parametrów dla wiarygodności i przydatności dowodowej wyników analitycznych.	[SW4] test/exam - oral or written
	[AKRL3_K01] Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do zasięgania opinii ekspertów w uzasadnionym przypadku.	Student: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu statystyki i chemometrii, rozumie jej znaczenie w analizie danych pomiarowych oraz w rozwiązywaniu problemów badawczych, w szczególności w kontekście analityki kryminalistycznej. potrafi świadomie dobierać właściwe metody statystyczne i chemometryczne, oceniając ich założenia, ograniczenia oraz wpływ na wiarygodność otrzymanych wyników. jest świadomy niepewności pomiarowych, potrafi identyfikować potencjalne źródła błędów oraz wie, jak ich obecność wpływa na interpretację danych. rozumie znaczenie rzetelnego dokumentowania badań i potrafi wskazać konsekwencje nieprawidłowej dokumentacji. zna podstawowe statystyki opisowe, podstawy wnioskowania statystycznego, najważniejsze rozkłady i testy statystyczne oraz ich zastosowanie w praktyce laboratoryjnej i kryminalistycznej. posiada wiedzę o głównych metodach chemometrycznych (m.in. PCA, HCA, LR/MLR), ich algorytmach działania oraz możliwościach wykorzystania w analizie śladów i materiałów dowodowych, a także zna dostępne oprogramowanie realizujące te metody i potrafi krytycznie ocenić jego przydatność w konkretnych zadaniach analitycznych.	[SK4] test/exam - oral or written

Treści przedmiotu	Podstawy metrologii chemicznej i dokumentowanie wyników w badaniach kryminalistycznych: historia i istota pomiarów w kontekście analizy śladów; rola wzorców i kalibracji w laboratoriach kryminalistycznych; skale pomiarowe, cyfry znaczące i zasady zaokrąglania liczb; wymagania dotyczące rzetelnego dokumentowania wyników pomiarów na potrzeby postępowań dowodowych; potencjalne konsekwencje błędów w dokumentacji dla oceny materiału dowodowego. Podstawy opisu statystycznego w analizie materiału dowodowego: populacja generalna a próbki kryminalistyczne; charakterystyka serii wyników z analiz śladów chemicznych i fizykochemicznych; miary tendencji centralnej i rozproszenia danych; podstawowe rozkłady statystyczne stosowane w interpretacji wyników; statystyki opisowe i ich znaczenie dla oceny wiarygodności wyników; szereg rozdzielczy, histogramy i identyfikacja punktów odbiegających (outliers) w danych kryminalistycznych; testowanie hipotez statystycznych z użyciem testów parametrycznych i nieparametrycznych; analiza korelacji w badaniach porównawczych. Wprowadzenie do metod chemometrycznych w kryminalistyce: specyfika danych wielowymiarowych pochodzących z technik analitycznych wykorzystywanych w badaniach śladów; różnice między statystyką chemiczną a chemometrią; zakres zastosowań chemometrii w analizie kryminalistycznej (klasyfikacja próbek, porównania dowodów, profilowanie); podział metod chemometrycznych; przegląd oprogramowania stosowanego w kryminalistyce (R, MATLAB, Statistica, Origin, SPSS, KNIME) wraz z ich typowymi zastosowaniami. Metody analizy struktury wewnętrznej wielowymiarowych danych chemicznych w kryminalistyce: pojęcie podobieństwa obiektów w wielowymiarowej przestrzeni cech (np. porównywanie profili chemicznych narkotyków, włókien, farb); hierarchiczna analiza skupień (HCA) jako metoda określania podobieństwa i grupowania próbek; analiza głównych składowych (PCA) jako narzędzie redukcji wymiarów i wizualizacji podobieństw; przykłady wykorzystania metod HCA i PCA w różnych obszarach kryminalistyki (np. identyfikacja źródeł materiałów, profilowanie substancji, analiza wariancji w populacjach śladów). Modelowanie zjawisk i procesów z wykorzystaniem metod regresyjnych i klasyfikacyjnych w kontekście badań dowodowych: regresja liniowa (LR, MLR) i regresja głównych składowych (PCR) w analizie ilościowej materiału dowodowego; metody wyboru optymalnych zmiennych (wybór krokowy, algorytmy genetyczne) w modelowaniu danych kryminalistycznych; walidacja modeli regresyjnych i klasyfikacyjnych pod kątem ich wiarygodności jako narzędzi wspierających opinie biegłych.											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia ogólna, matematyka											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><td>Sposób oceniania (składowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>egzamin</td><td>51.0%</td><td>100.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	egzamin	51.0%	100.0%					
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
egzamin	51.0%	100.0%										
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td colspan="2"><i>A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników.</i> <i>Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. J. Mazerski: Podstawy chemometrii. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2000 P.</i> <i>Konieczka, J. Namieśnik i in.: Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych. Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk 2004.</i></td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td colspan="2">publikacje naukowe</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td colspan="2"></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	<i>A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników.</i> <i>Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. J. Mazerski: Podstawy chemometrii. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2000 P.</i> <i>Konieczka, J. Namieśnik i in.: Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych. Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk 2004.</i>		Uzupełniająca lista lektur	publikacje naukowe		Adresy eZasobów				
Podstawowa lista lektur	<i>A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników.</i> <i>Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003. J. Mazerski: Podstawy chemometrii. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2000 P.</i> <i>Konieczka, J. Namieśnik i in.: Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych. Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego, Gdańsk 2004.</i>											
Uzupełniająca lista lektur	publikacje naukowe											
Adresy eZasobów												
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.