

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Statystyka i chemometria w analityce chemicznej (Ćw.laboratoryjne), PG_00188284						
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		1.0		
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	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	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_W01] Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym prawa i teorie z zakresu chemii, a także w stopniu podstawowym prawa i teorie z zakresu biologii, matematyki i prawa, stanowiące wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne właściwe dla programu studiów.	Student: zna i rozumie w stopniu zaawansowanym podstawy chemiczne wykorzystywane w analizie chemometrycznej, w tym naturę danych pochodzących z metod instrumentalnych stosowanych w kryminalistyce. zna podstawowe prawa i pojęcia matematyczne, które stanowią fundament metod chemometrycznych, takich jak analiza wielowymiarowa, korelacja, regresja czy redukcja wymiarów, i potrafi zastosować je w praktyce komputerowej. rozumie podstawy biologiczne istotne dla interpretacji danych w badaniach kryminalistycznych (np. zmienność biologiczna, charakterystyka próbek biologicznych), pozwalające właściwie analizować i modelować dane biologiczne. zna podstawowe uwarunkowania prawne dotyczące analizy danych i ich raportowania w kontekście ekspertyz kryminalistycznych, w tym zasady odpowiedzialności, wiarygodności i dokumentacji badań.	[SW2] presentation/project/paper/report
	[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. rozumie znaczenie rzetelnego dokumentowania badań i potrafi wskazać konsekwencje nieprawidłowej dokumentacji. posiada wiedzę o głównych metodach chemometrycznych (m.in. PCA, HCA, LR/MLR), ich algorytmach działania oraz możliwościach wykorzystania w analizie śladów i materiałów dowodowych zna dostępne oprogramowanie realizujące te metody i potrafi krytycznie ocenić jego przydatność w konkretnych zadaniach analitycznych.	[SK4] test/exam - oral or written

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[AKRL3_U01] Absolwent potrafi rozpoznawać, analizować i rozwiązywać złożone problemy badawcze z zakresu chemii i kryminalistyki, dobierając właściwe metody i źródła informacji.	Student: potrafi rozpoznawać i formułować problemy badawcze związane z analizą danych chemicznych i kryminalistycznych, identyfikując rodzaj danych, zmienne oraz potencjalne zależności. dobiera odpowiednie metody chemometryczne i narzędzia informatyczne (np. PCA, HCA, PLS, metody klasyfikacyjne) adekwatnie do charakteru analizowanego problemu badawczego. analizuje i interpretuje złożone zbiory danych pochodzące z metod instrumentalnych używanych w kryminalistyce, wykorzystując wielowymiarowe modele statystyczne i wizualizacje komputerowe. wyszukuje i wykorzystuje właściwe źródła informacji - literaturę naukową, dokumentację metodyczne, standardy prawne oraz dane referencyjne - aby uzasadnić dobór metod i interpretację wyników. potrafi proponować i oceniać różne strategie rozwiązania problemu analitycznego, uwzględniając ograniczenia danych, niepewność wyników oraz wymogi ekspertyzy kryminalistycznej.	[SU2] presentation/project/paper/report
	[AKRL3_U04] Absolwent potrafi dobrać odpowiedni sprzęt do przeprowadzania eksperymentów oraz sporządzić raporty i opinie eksperckie na podstawie wyników analiz, zgodnie z wymogami prawnymi i etycznymi.	Student: potrafi dobrać odpowiednie narzędzia informatyczne i oprogramowanie (np. KNIME) służące do analizy chemometrycznej danych uzyskanych w eksperymentach kryminalistycznych. potrafi przygotować raport z analizy chemometrycznej, zawierający poprawne obliczenia, wizualizacje danych, interpretację wyników oraz opis zastosowanych metod. potrafi formułować opinie eksperckie na podstawie wyników analiz komputerowych, uwzględniając ich ograniczenia, wiarygodność oraz zgodność z obowiązującymi standardami prawnymi i etycznymi w kryminalistyce. stosuje zasady poprawnego udokumentowania procesów analitycznych, zapewniając przejrzystość i powtarzalność analiz oraz przygotowując wyniki w formie akceptowanej w postępowaniach dowodowych.	[SU2] presentation/project/paper/report

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[AKRL3_K06] Absolwent jest gotów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium oraz dbania o bezpieczeństwo własne i innych.	Student: jest gotów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium komputerowym, w tym zasad właściwej organizacji stanowiska, ergonomii oraz bezpiecznego korzystania ze sprzętu i oprogramowania. rozumie znaczenie bezpieczeństwa danych w analizie kryminalistycznej i stosuje zasady ochrony informacji, poufności i integralności danych podczas pracy z oprogramowaniem statystycznym i chemometrycznym. dba o bezpieczeństwo własne i innych, reagując na potencjalne zagrożenia związane z pracą przy komputerze, przechowywaniem danych pomiarowych, korzystaniem z nośników oraz obsługą specjalistycznych narzędzi informatycznych wykorzystywanych w ekspertyzach kryminalistycznych.	[SK2] presentation/project/paper/report
Treści przedmiotu	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	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<i>A. Łomnicki: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników.</i> <i>Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.</i> <i>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.