

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analityka w ochronie środowiska, PG_00060777						
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	6	Liczba punktów ECTS	3.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Bożena Zabiegała					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Bożena Zabiegała dr hab. inż. Mariusz Marć prof. dr hab. inż. Agata Kot-Wasik dr inż. Małgorzata Rutkowska dr inż. Wojciech Wojnowski dr hab. inż. Marek Tobiszewski					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3657">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3657</a>						
	Dodatkowe informacje:  Link do strony laboratorium z Analityki w Ochronie środowiska  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4170">https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=4170</a>						
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	45	5.0	25.0	75		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami analizy chemicznej stosowanymi w ocenie stanu i jakości środowiska oraz w kontroli emisji i kontroli odpadów w przemyśle chemicznym. Studenci uczą się praktycznego wykorzystania technik analitycznych do identyfikacji i oznaczania zanieczyszczeń w powietrzu, wodzie, glebie i produktach odpadowych, a także interpretacji wyników w kontekście wymagań prawnych i technologicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Zna metody analizy chemicznej stosowane w ocenie jakości elementów środowiska. Zna i rozumie znaczenie analityki w ocenie oddziaływania procesów technologicznych na środowisko.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K05] ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej	Ma świadomość znaczenia rzetelności analizy w kontekście ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Potrafi pracować w zespole laboratoryjnym, przestrzegając zasad bezpieczeństwa i dobrej praktyki laboratoryjnej.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K6_U03] umie wykorzystać wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz znaleźć właściwie źródła informacji do projektowania i syntetyzowania prostych związków chemicznych, przeprowadzenia podstawowych pomiarów fizykochemicznych oraz analitycznych	Umie przygotować próbki do analizy oraz przeprowadzić pomiary z użyciem aparatury analitycznej. Potrafi stosować metody statystyczne w ocenie jakości wyników analitycznych	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	Umie przeprowadzić analizę wyników pomiarów, opracować i zinterpretować otrzymane wyniki, oceniając ich niepewność i miarodajność oraz zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi przepisami prawa o ochronie środowiska	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>Tematyka wykładów obejmuje rolę analityki w ochronie środowiska oraz w zrównoważonej technologii. Omawiane są systemy monitoringu środowiskowego funkcjonujące w Polsce i Unii Europejskiej, a także podstawowe normy, dyrektywy i akty prawne regulujące te zagadnienia. Zakres kursu obejmuje monitoring środowiska, bioindykację oraz ocenę ryzyka środowiskowego. Przedstawiane są zasady reprezentatywnego pobierania próbek różnych komponentów środowiska. Odrębny blok tematyczny poświęcony jest analizie odpadów i emisji przemysłowych. Omawiane są także metody analizy wód i ścieków w kontekście oznaczania substancji biogenych, metali, pestycydów oraz wskaźników zanieczyszczeń organicznych. W części dotyczącej powietrza przedstawiane są zagadnienia związane z oznaczaniem pyłów, gazów i związków VOC oraz metody ich pobierania. W odniesieniu do gleb i osadów poruszane są tematy związane z obecnością pierwiastków śladowych, metali i związków organicznych, a także mobilnością zanieczyszczeń. Wykłady obejmują również podstawowe techniki chemometryczne, takie jak PCA czy analiza skupień, a także metody wizualizacji i interpretacji danych w kontekście procesów technologicznych i generowanych przez nie emisji.</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oznaczanie metali ciężkich (Pb, Cu, Zn, Cd) w próbkach środowiskowych i odpadach</li> <li>2. Oznaczanie fenoli, WWA, pozostałości farmaceutyków w środowisku technikami chromatograficznymi.</li> <li>3. Analiza zanieczyszczeń powietrza lotnymi związkami organicznymi</li> <li>4. Monitorowanie aerozolu atmosferycznego oraz badanie składu chemicznego pyłów zawieszonych</li> <li>5. Walidacja metody i obliczanie niepewności pomiaru. i opracowanie raportu analizy środowiskowej.</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Student powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać wiedzę z chemii ogólnej, nieorganicznej, analitycznej i fizykochemii,</li> <li>• znać podstawowe procesy przemysłowe i ich wpływ na środowisko,</li> <li>• mieć podstawowe umiejętności laboratoryjne,</li> <li>• znać ogólne pojęcia z zakresu ochrony środowiska (po kursie <i>Wstęp do wiedzy o środowisku</i>).</li> </ul>		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
		laboratorium zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych na ocenę pozytywną	60.0%
	wykład - egzamin pisemny lub przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na wykładzie zrealizowanej w grupie co najmniej 3 osobowej	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Namieśnik J., <i>Analityka środowiskowa</i>, PWN.</li> <li>2. Kościelniak P., <i>Analiza chemiczna w ochronie środowiska</i>, UJ.</li> <li>3. Skoog D.A., Holler F.J., Crouch S.R., <i>Principles of Instrumental Analysis</i></li> <li>4. Kałużna-Czaplińska, J., <i>Analityka chemiczna metody instrumentalne</i>.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manuale WIOŚ, GIOŚ metodyki referencyjne.</li> <li>2. PN-EN i ISO dotyczące analizy wód, ścieków, gleb i powietrza.</li> <li>3. Dyrektywy UE: Water Framework Directive, Air Quality Directive.</li> <li>4. Chemat, <i>Green Analytical Chemistry and Environmental Analysis</i>.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza zanieczyszczeń powietrza w wybranym regionie przemysłowym.</li> <li>• Porównanie metod oznaczania metali ciężkich w wodzie i glebie.</li> <li>• Porównanie metod oznaczania LZO w powietrzu możliwości i ograniczenia</li> <li>• Aerosol atmosferyczny vs pyły zawieszane</li> <li>• Zawartość farmaceutyków w środowisku wodnym</li> </ul>		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.