

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Techniki instrumentalne w analizie środowiska, PG_00070845						
Kierunek studiów	Inżynieria odzysku surowców i energii						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Justyna Płotka-Wasyłka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Justyna Płotka-Wasyłka dr inż. Tomasz Dymerski dr hab. inż. Mariusz Marć prof. dr hab. inż. Agata Kot-Wasik prof. dr hab. inż. Andrzej Wasik dr hab. inż. Weronika Hewelt-Belka prof. dr hab. inż. Bożena Zabiegała dr inż. Wojciech Wojnowski				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	20.0	0.0	30.0	0.0	20.0	70
	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	70		0.0		0.0	70
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami instrumentalnymi stosowanymi w analizie środowiskowej, rozwinięcie umiejętności praktycznych w zakresie przygotowania próbek, obsługi aparatury i interpretacji wyników oraz kształtowanie zdolności do krytycznej oceny jakości danych i doboru odpowiednich metod do oceny zanieczyszczeń w powietrzu, wodzie i glebi oraz próbkach żywnościowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W04] demonstruje znajomość i zrozumienie metod badawczych (pozyskiwanie informacji, symulacje, metody eksperymentalne) w w zakresie technologii związanych z odzyskiem surowców i energii.	Student potrafi stosować nowoczesne techniki instrumentalne w analizie środowiskowej, samodzielnie pozyskiwać i interpretować dane eksperymentalne oraz dobierać odpowiednie metody analityczne do oceny zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U02] rozwiązuje zagadnienia i problemy inżynierskie w obszarze odzysku surowców i energii poprzez zastosowanie odpowiednich i właściwych narzędzi i metod analitycznych, numerycznych oraz eksperymentalnych.	Student potrafi rozwiązywać problemy związane z oceną zanieczyszczeń środowiskowych, stosując odpowiednie techniki instrumentalne, metody eksperymentalne i analityczne.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U04] formułuje problemy badawcze i dobiera właściwe metody badawcze (pozyskiwanie informacji, symulacje, metody eksperymentalne) w zakresie technologii związanych z odzyskiem surowców i energii w celu rozwiązania określonych zadań i raportowania wyników badań.	Student potrafi formułować problemy analityczne w ochronie środowiska i dobierać odpowiednie techniki instrumentalne oraz metody eksperymentalne do ich rozwiązania i raportowania wyników.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład		
	Wykłady: • ECh Metody elektrochemiczne • MS Spektrometria mas • TS Techniki spektroskopowe • TCh Techniki chromatograficzne (chromatografia gazowa i cieczowa) • ATM Teledetekcja i pomiary in-situ w badaniach atmosfery • CE Elektroforeza kapilarna • TM Techniki mikroekstrakcyjne		
	Treści przedmiotu - laboratoria		
	Laboratoria: • GC-MS Nikotyna: Oznaczanie zawartości i identyfikacja zanieczyszczeń; • HPLC Kofeina: Oznaczanie kofeiny w próbkach; • GC-ECD PCB: Oznaczanie chlorowcoorganicznych zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych; • GC-FID: Oznaczanie prekursorów ozonu troposferycznego w powietrzu; • LC-MS Biofarmaceutyki: Analiza substancji leczniczych • HPLC-MS-MS: Oznaczanie syntetycznych substancji słodzących • UFGC: Analiza i klasyfikacja win		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Treści przedmiotu - seminarium		
	Prace projektowe będą ustalane ze Studentami podczas zajęć.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska oraz znajomość obsługi komputerów i arkuszy kalkulacyjnych. Podstawowa wiedza w zakresie analityki zanieczyszczeń, a także chemii podstawowej.		
	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin	60.0%	50.0%
	Laboratoria	60.0%	40.0%
	Seminaria	60.0%	10.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Skoog, D. A., Holler, F. J., Crouch, S. R. <i>Principles of Instrumental Analysis</i>, 7th Edition, Cengage Learning, 2018. Kellner, R., Mermet, J. M., Otto, M., Widmer, H. M., Brenna, O. <i>Analytical Chemistry</i>, 2nd Edition, Wiley-VCH, 2004. Braun, R. D., Lichtenberg, J. J., <i>Environmental Analytical Chemistry</i>, Wiley, 2013. Gross, M. L., <i>Mass Spectrometry: A Textbook</i>, 3rd Edition, Springer, 2017. Poole, C. F., <i>The Essence of Chromatography</i>, 3rd Edition, Elsevier, 2012. Harris, D. C., <i>Analytical Chemistry for Environmental Scientists</i>, CRC Press, 2016.
	Uzupełniająca lista lektur	Harris, D. C. <i>Quantitative Chemical Analysis</i>, 10th Edition, W. H. Freeman, 2015. Harris, D. C. <i>Exploring Chemical Analysis</i>, 5th Edition, W. H. Freeman, 2018.
	Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Oto propozycja przykładowych zagadnień do przedmiotu Techniki Instrumentalne w Analizie Środowiska: Przykładowe zagadnienia: 1. Metody elektrochemiczne w analizie środowiskowej pomiar potencjału, amperometria, voltametria. 2. Spektrometria mas (MS) podstawy działania, jonizacja, detektory i zastosowanie w analizie zanieczyszczeń. 3. Techniki spektroskopowe (TS) UV-Vis, IR, AAS, ICP-OES i ich zastosowanie w środowiskowej analizie chemicznej. 4. Techniki chromatograficzne (TCh) GC, HPLC, FID, ECD, LC-MS/MS w oznaczaniu zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych. 5. Teledetekcja i pomiary in-situ w badaniach atmosfery (ATM) sensory gazów, pomiary stężenia pyłów i ozonu, techniki monitoringu jakości powietrza. 6. Elektroforeza kapilarna (CE) zasady działania i zastosowanie w analizie jonów i substancji biologicznych. 7. Techniki mikroekstrakcyjne (TM) SPE, SPME, mikroekstrakcja w cieczy i gazie, zastosowanie w analizie środowiskowej. 8. Praktyczne aspekty analizy GC-MS i HPLC oznaczanie nikotyny, kofeiny, PCB i syntetycznych substancji słodzących w próbkach środowiskowych i żywności. 9. Analiza substancji biofarmaceutycznych i naturalnych zastosowanie LC-MS i UFGC w ocenie jakości produktów i leków. 10. Dobór parametrów pracy aparatury ultradźwiękowej i chromatograficznej częstotliwość, moc, amplituda, geometria reaktora, optymalizacja warunków ekstrakcji.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.