



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Nowoczesne techniki analizy środowiska		13.3.0598	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Analizy Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	wszystkie
Wydział Biologii	Biologia medyczna	<b>forma</b>	wszystkie
		<b>moduł specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
Wydział Biologii	Biologia	<b>poziom</b>	drugiego stopnia
		<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł specjalnościowy</b>	wszystkie
Wydział Chemii	Chemia	<b>specjalizacja</b>	wszystkie
		<b>poziom</b>	pierwszego stopnia
		<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł specjalnościowy</b>	chemia biomedyczna, chemia kosmetyków, analityka i diagnostyka chemiczna, chemia żywności
<b>specjalizacja</b>	wszystkie		
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Łukasz Haliński; prof. dr hab. Piotr Stepnowski; dr hab. Monika Paszkiewicz; dr Joanna Dołżonek; dr hab. Anna Białk-Bielińska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład		zajęcia 30 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 15 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 50 godz. - 2 ECTS	
Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2022/2023 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- zaliczenie ustne	
		- kolokwium	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		- Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny jest min. 51% możliwych do uzyskania punktów z kolokwium obejmującego zakres materiału realizowanego podczas wykładów	
		- Negatywna ocena może być poprawiana na podstawie dodatkowego kolokwium z materiału realizowanego podczas wykładów (min. 51% możliwych do uzyskania punktów)	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student poprawnie rozwiązuje testy, związane z właściwościami pierwiastków i związków chemicznych oraz ich analizą (K\_W02); w testach potrafi wskazać związek pomiędzy strukturą substancji chemicznych a ich właściwościami (K\_W03).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Podczas rozwiązywania zadań obliczeniowych oraz problemów praktycznych, student stosuje dotychczas zdobytą wiedzę z zakresu chemii; potrafi przystępnie przedstawić prezentację na zadany temat, dotyczący chemii (K\_U08).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Podczas opracowywania wyników badań oraz problemów teoretycznych, student potrafi wskazać braki w swojej wiedzy i uzupełnić je, wyszukując i cytując literaturę przedmiotu (K\_K01)

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Chemia ogólna, chemia organiczna, chemia nieorganiczna, chemia analityczna, chemia fizyczna.

#### B. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw chemii ogólnej, chemii organicznej i chemii fizycznej, a także znajomość podstaw metod analizy chemicznej.

### Cele kształcenia

- Zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu.
- Zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami na temat zanieczyszczeń środowiska.
- Zapoznanie studentów z głównymi etapami procesu analitycznego.
- Wprowadzenie studentów w zasady projektowania procesu analitycznego na podstawie charakteru, struktury oraz właściwości fizykochemicznych związku chemicznego.
- Wyrobienie umiejętności samodzielnego proponowania przebiegu prostego procesu analitycznego.

### Treści programowe

Problematyka wykładu: Klasyfikacja, źródła i los wybranych zanieczyszczeń środowiska. Najistotniejsze właściwości fizykochemiczne zanieczyszczeń środowiska. Etapy procesu analitycznego. Planowanie procesu analitycznego na podstawie właściwości związków chemicznych. Ekstrakcja zanieczyszczeń z wybranych matryc środowiskowych. Oczyszczanie i separacja analizowanych substancji. Techniki chromatograficzne i spektroskopowe w analizie zanieczyszczeń środowiska. Przebieg procesu analitycznego na przykładzie wybranych zanieczyszczeń środowiska: pestycydy i substancje ropopochodne.

### Wykaz literatury

#### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

##### A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z. Techniki separacyjne. Wydawnictwo UG 2010.

Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005.

##### A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z. Techniki separacyjne. Wydawnictwo UG 2010.

Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005.

Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002.

#### B. Literatura uzupełniająca

Alloway B.J., Ayres D.C. Chemiczne podstawy zanieczyszczania środowiska, PWN, Warszawa, 1999.

Van Loon G.W., Duffy S.J. Chemia środowiska, PWN, Warszawa, 2008.

Namieśnik i in. Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, W-wa, 2000.

Johnstone R.A.W., Rose M.E. Spektrometria mas. Podręcznik dla chemików i biochemików. PWN, Warszawa, 2001.

### Kierunkowe efekty kształcenia

K\_W02: opisuje właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych, wymienia metody ich otrzymywania oraz sposoby analizy;

K\_W03: wyjaśnia zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami;

K\_U08: przedstawia w sposób przystępny, językiem naukowym typowym dla nauk chemicznych podstawowe fakty z chemii;

K\_K01: identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego dokształcania się oraz rozwoju osobistego;

### Wiedza

1. Student zna pochodzenie wybranych zanieczyszczeń środowiska oraz rozumie zależność pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi substancji a jej zachowaniem w środowisku.
2. Opisuje poszczególne etapy procesu analitycznego oraz zna podstawy jego planowania.
3. Zna wybrane, współcześnie stosowane techniki ekstrakcji, oczyszczania i analizy organicznych zanieczyszczeń środowiska.
4. Potrafi wskazać możliwości i ograniczenia w stosowaniu podstawowych technik analitycznych.
5. Rozumie istotność struktury i właściwości badanych związków chemicznych w wyborze najbardziej odpowiedniej metody analitycznej.

### Umiejętności

1. Student potrafi zaproponować prosty proces analityczny na podstawie właściwości związku chemicznego.

2. Wykazuje się umiejętnością samodzielnego wyszukiwania niezbędnych danych w literaturze.
3. Dokonuje krytycznej analizy metod opisanych w literaturze i potrafi ocenić ich przydatność w planowanych eksperymentach.
4. Mówi o zagadnieniach związanych z analityką zanieczyszczeń środowiska zrozumiałym językiem, stosując poprawną nomenklaturę.

### **Kompetencje społeczne (postawy)**

1. Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w zakresie analityki zanieczyszczeń środowiska.
2. Świadomie ocenia wpływ działań człowieka na środowisko naturalne.
3. Wykazuje krytyczne podejście do informacji zawartych w literaturze fachowej i popularnej.
4. Propaguje znaczenie nauk matematycznych w wyjaśnianiu zjawisk i procesów.

### **Kontakt**

lukasz.halinski@ug.edu.pl