


**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>	
Chemia zanieczyszczeń środowiska		13.3.1162	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Analizy Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia i technologia środowiska
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Łukasz Haliński; dr hab. Magda Caban, profesor uczelni; prof. UG, dr hab. Monika Paszkiewicz; prof. dr hab. Piotr Stepnowski; dr Joanna Dołżonek; dr hab. Anna Białk-Bielińska, profesor uczelni			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 60 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 20 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 20 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 100 godz. - 4 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- zaliczenie ustne	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- egzamin pisemny testowy	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- kolokwium	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

- Wykład
  - warunkiem uzyskania pozytywnej oceny jest min. 51% możliwych do uzyskania punktów z egzaminu obejmującego zakres materiału realizowanego podczas wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych
  - negatywna ocena może być poprawiana na podstawie dodatkowego egzaminu z materiału realizowanego podczas wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych (min. 51% możliwych do uzyskania punktów)
- Ćwiczenia laboratoryjne
  - Ocena będzie średnią ważoną ocen z kolokwium końcowego z całego materiału ćwiczeń laboratoryjnych (40%), sprawdzianów cząstkowych (40%) oraz sprawozdań (20%)
  - negatywna ocena może być poprawiana na podstawie dodatkowego kolokwium z materiału obejmującego cały zakres ćwiczeń (min 51% możliwych do uzyskania punktów)

### Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student rozwiązuje testy, związane z podstawowymi działami chemii (K\_W11); w testach wskazuje związek pomiędzy strukturą substancji chemicznych a ich właściwościami, a także odpowiada na pytania z zakresu ich syntezy i analizy (K\_W04); wskazuje procedury syntezy oraz analizy związków na podstawie zdobytej wiedzy (K\_W07); opisuje niezbędne środki ostrożności, stosowane na konkretnym stanowisku pracy (K\_W12)K\_W09

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Podczas rozwiązywania zadań obliczeniowych oraz problemów praktycznych, student stosuje dotychczas zdobytą wiedzę z zakresu chemii i innych dyscyplin (K\_U01); planuje prace laboratoryjne na podstawie tej wiedzy.

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Podczas opracowywania wyników badań oraz problemów teoretycznych, student wskazuje braki w swojej wiedzy i uzupełnia je, wyszukując i cytując literaturę przedmiotu (K\_K01); wspólnie z innymi studentami opracowuje i przedstawia wyniki eksperymentów; planuje eksperymenty i wskazuje zależności pomiędzy poszczególnymi ich etapami

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Chemia nieorganiczna, chemia organiczna, chemia analityczna, chemia fizyczna

#### B. Wymagania wstępne

Znajomość budowy oraz właściwości fizykochemicznych podstawowych grup związków organicznych i nieorganicznych, znajomość nomenklatury chemicznej, umiejętność zastosowania podstawowych wzorów ze stechiometrii, obliczanie stężeń roztworów, posługiwanie się szkłem laboratoryjnym, obsługa podstawowych przyrządów pomiarowych, stosowanie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym

### Cele kształcenia

Zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu.

- Zapoznanie studentów z podstawowymi typami zanieczyszczeń środowiska
- Zaznajomienie studentów z podstawami procesów przemieszczania się i przemian zanieczyszczeń w środowisku
- Zaznajomienie studentów z metodami przewidywania właściwości środowiskowych substancji chemicznych.
- Wyrobienie umiejętności samodzielnej oceny zagrożeń środowiskowych na podstawie struktury związków chemicznych.

### Treści programowe

A. Problematyka wykładu:

Zanieczyszczenia i skażenia chemiczne środowiska. Fizykochemia oddziaływań substancji chemicznych w środowisku. Los wybranych zanieczyszczeń w środowisku: transport, trwałość, degradacja, itp. Zjawiska globalne towarzyszące obecności zanieczyszczeń. Wybrane metody oceny aktywności substancji w środowisku na podstawie struktury.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

Wyznaczanie wybranych parametrów fizykochemicznych zanieczyszczeń środowiska technikami klasycznymi i instrumentalnymi. Badanie wpływu warunków środowiska na zachowanie związków chemicznych. Ocena adsorpcji związków chemicznych do gleby.

### Wykaz literatury

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

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

Manahan S.E. Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa, 2010.

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

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

Manahan S.E. Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne. PWN, Warszawa, 2010.

Van Loon G.W., Duffy S.J. Chemia środowiska. PWN, Warszawa, 2008.  
 Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005.  
 Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z. Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku. Wydawnictwo UG, 2010.  
 B. Literatura uzupełniająca  
 Piotrowski J.K. (red.) Podstawy toksykologii. Kompendium dla studentów szkół wyższych. wyd. 2, WNT, Warszawa, 2008.  
 Pigon K. Chemia Fizyczna tom I. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2005.  
 Atkins P.W. Chemia fizyczna. PWN, Warszawa, 2001.

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_W04 stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy;  
 K\_W07 dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o wyższym stopniu złożoności;  
 K\_W09: klasyfikuje specjalistyczne narzędzia informatyczne wykorzystywane w ocenie statystycznej wyników eksperymentu  
 K\_W11 wykazuje się pogłębioną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;  
 K\_W12 przedstawia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym i/lub pomiarowym;  
 K\_U01 planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności;  
 K\_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

**Wiedza**

1. Student definiuje podstawy ocena ryzyka i zagrożeń chemicznych.
2. Rozumie zależności pomiędzy strukturą i właściwościami związku chemicznego, a jego zachowaniem w środowisku.
3. Potrafi ocenić narażenie poszczególnych komponentów środowiska na obecność związków chemicznych w zależności od sposobu i skali ich stosowania.
4. Identyfikuje i rozpoznaje typy elementów struktury chemicznej odpowiadającej za określone właściwości fizykochemiczne i biologiczne.
5. Charakteryzuje i rozumie wybrane procesy globalne, które towarzyszą obecności związków chemicznych w środowisku.

**Umiejętności****Kompetencje społeczne (postawy)**

1. Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się.
2. Wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej.
3. Świadomie ocenia wpływ działań człowieka na środowisko naturalne, na poziomie lokalnym i globalnym.
4. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych: zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi, zachowuje rozwagę w obchodzeniu się z aparaturą pomiarową.

**Kontakt**

lukasz.halinski@ug.edu.pl