


**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>	
Wykład dyplomowy – Chemia i radiochemia środowiska		13.3.0653	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Bogdan Skwarzec; prof. dr hab. Tomasz Puzyn			
<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 pkt. ECTS	
Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 letni			
<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>	
Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		pozytywna ocena z testu pisemnego składającego się z 30,40 pytań obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu. Zaliczenie ustne, tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z testu pisemnego 40,50% punktów możliwych do otrzymania	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			
Sposoby weryfikacji przyswojenia wiedzy: Student rozwiązuje testy jednokrotnego i wielokrotnego wyboru z tematyki dotyczącej chemii roztworów (K_W02, K_W03)			
Sposób weryfikacji nabycia umiejętności: Rozwiązuje proste zadania problemowe wymagające zastosowania poznanych praw; Przewiduje zachowanie związków na podstawie danych, m.in. fizykochemicznych; Rozwiązuje zadania testowe wymagające obcowania z literaturą źródłową (K_U08). Weryfikacja nabycie umiejętności odbywa się w procesie wykonywania pracy licencjackiej.			
Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych: Ocena aktywnego uczestnictwa w dyskusji podczas zajęć i przy omawianiu wyników egzaminu, ocena zgłaszania do samodzielnego rozwiązywania zadań problemowych w czasie trwania semestru (K_K01)			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
podstawy chemii, chemia analityczna			

**B. Wymagania wstępne**

statystyka, chemia analityczna

**Cele kształcenia**

Zapoznanie studentów z podstawami analizy śladowej oraz zjawiskami promieniotwórczości naturalnej i sztucznej.

Zaznajomienie studentów z metodami analitycznymi i radiochemicznymi w badaniach środowiska.

Zapoznanie studentów z podstawami radiometrii, dozymetrii i ochrony radiologicznej.

Zaznajomienie studentów z walidacją metod chemicznych i radiochemicznych

Zaznajomienie studentów z oceną ryzyka stwarzanego przez substancje chemiczne, w tym z zasadami funkcjonowania europejskiego systemu REACH oraz wynikających z niego obowiązków prawnych.

Zapoznanie studentów z możliwościami i ograniczeniami metod modelowania wykorzystywanych w ochronie środowiska ze szczególnym uwzględnieniem modeli QSAR/QSPR oraz MM.

Zapoznanie studentów z dostępnym oprogramowaniem oraz możliwościami jego wykorzystania w procesie oceny ryzyka chemicznego.

**Treści programowe**

Analiza śladowa w badaniach środowiska, metody i techniki badań.

Promieniotwórczość naturalna i sztuczna, pierwiastki promieniotwórcze w przyrodzie, radiometria i metody radiochemiczne, dawki promieniowania jonizującego, radiotoksyczność i ochrona radiologiczna, źródła skażeń promieniotwórczych w środowisku naturalnym.

Walidacja w analizie chemicznej i radiochemicznej, kryteria oceny wyników analitycznych.

Problematyka zanieczyszczenia środowiska substancjami chemicznymi: wypadki związane z niekontrolowanym uwolnieniem substancji chemicznych do środowiska; historia ochrony środowiska przed substancjami chemicznymi; źródła zanieczyszczeń chemicznych i przegląd najważniejszych substancji uznanych za niebezpieczne; krajowe oraz międzynarodowe strategie i regulacje w zakresie ochrony środowiska przed substancjami chemicznymi (m. in. Rozporządzenie REACH); podstawowe założenia oceny ryzyka stwarzanego przez zanieczyszczenia chemiczne; właściwości fizykochemiczne związku o kluczowym znaczeniu dla oceny ryzyka chemicznego; procesy rozprzestrzeniania się związków chemicznych w środowisku; trwałość i degradacja związków chemicznych; zjawiska bioakumulacji i biomagnifikacji w sieciach troficznych; pojęcie toksyczności i rodzaje efektów toksycznych; związki chemiczne określane akronimami PBT oraz vPvB.

Modele zależności pomiędzy strukturą chemiczną a aktywnością/właściwościami (ang. Quantitative Structure-Activity Relationships QSAR oraz Quantitative Structure-Property Relationships, QSPR) jako przykłady matematycznych modeli probabilistycznych wykorzystywanych w ocenie ryzyka stwarzanego przez związki chemiczne: idea modelowania QSAR/QSPR; deskryptory struktury chemicznej; ocena jakości dostępnych danych eksperymentalnych wykorzystywanych w modelowaniu; konstruowanie i walidacja modeli QSAR/QSPR; dostępne modele mające zastosowanie w ocenie ryzyka chemicznego (EPI-Suite, PBT Profiler, SPARC).

Wielokomponentowe modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych w środowisku (ang. Multimedia mass-balance Models) jako przykłady matematycznych modeli deterministycznych: pojęcie wielokomponentowego modelu środowiska; zastosowania modeli wielokomponentowych; poziomy kompleksowości i podstawowe założenia poszczególnych typów modeli; podział modeli ze względu na zasięg regionalny; dane wejściowe do modelu i ich źródła; przykłady powszechnie wykorzystywanych modeli wielokomponentowych; idea modelowania w oparciu o połączenie technik QSPR-MM; tworzenie scenariuszy narażenia w oparciu o modelowanie komputerowe.

Modele fizyczne wykorzystywane w ocenie ryzyka: zalety i ograniczenia modeli fizycznych; przykłady modeli fizycznych znajdujących zastosowanie do wyznaczania właściwości fizykochemicznych (np. model podziału związku pomiędzy oktanol i wodę), minimalizowania emisji (np. model spalarni odpadów), przewidywania procesów transportu w środowisku (np. tunel wiatrowy), przewidywania bioakumulacji (np. modele akwariowe) oraz toksyczności (badania toksyczności in vitro).

**Wykaz literatury**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Skrypt i instrukcje do ćwiczeń przygotowane przez prowadzących zajęcia.

Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywy 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywy Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE.

UN-ECE 1998: Protocol to the 1979 convention on long range transboundary air pollution on persistent organic pollutants and executive body decision 1998/2 on information to be submitted and the procedure for adding substances to annexes I, II or III to the protocol on persistent organic pollutants. Document: ECE/EB.AIR/60, United Nations, New York, Geneva.

UNEP 2001: Final act of the conference of plenipotentiaries on the Stockholm convention on persistent organic pollutants. Document: UNEP/POPS/CONF/4., United Nations Environment Programme, Stockholm.

T. Puzyn, J. Leszczynski, M. T. D. Cronin: Recent Advances in QSAR Studies: Methods and Applications. Springer (2010). ISBN: 978-1-4020-9782-9.

The OECD software tool for screening chemicals for persistence and long-range transport potential Fabio Wegmann, Laurent Cavin, Matthew MacLeod, Martin Scheringer, Konrad Hungerbühler Environmental Modelling & Software 24 (2009) 228–237.

OECD 2002: Report of the OECD/UNEP Workshop on the Use of Multimedia Models for Estimation Overall Environmental Persistence and Long-Range Transport in the context of PBTs/POPs Assessment, OECD Environment, Health and Safety Publications, Paris, France.

OECD 2004: Guidance Document on the Use of Multimedia Models for Estimating Overall Environmental Persistence and Long-Range Transport, OECD Environment, Health and Safety Publications, Paris, France.

Puzyn T., Mostraig A., Suzuki N., Falandysz J. QSPR-based estimation of the atmospheric persistence for chloronaphthalene congeners. Atmos.

Environ. 42 (2008) 6627-6636.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

G.W vanLoon, S.J. Duffy: Chemia środowiska. Wydawnictwo PWN (2008). ISBN: 978-83-01-15324-3.

T. Puzyn, A. Mostrąg-Szlichtyng, N. Suzuki, M. Haranczyk. Metody chemometryczne w ocenie ryzyka: Ilościowe zależności pomiędzy strukturą chemiczną a właściwościami (QSPR) dla nowych rodzajów zanieczyszczeń chemicznych. W: Zuba D., Parczewski A. (Eds.): Chemometria w nauce i praktyce. Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków (2009). ISBN: 978-83-87425-38-8.

B. Literatura uzupełniająca

Skwarzec – Radiochemia środowiska i ochrona radiologiczna, Wydawnictwo DJ s.c, Gdańska, 2002.

Analiza śladowa, pod redakcją I. Baranowskiej, Wydawnictwo MALAMUT, Warszawa, 2013.

Falandysz J. (1999): Polichlorowane bifenyle (PCBs) w środowisku: chemia, analiza, toksyczność, stężenia i ocena ryzyka. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Klasmeier J., Matthies M., Macleod M., Fenner K., Scheringer M., Stroebe M., Le Gall A. C., McKone T., Van De Meent D., Wania F. (2006): Application of multimedia models for screening assessment of long-range transport potential and overall persistence. Environ. Sci. Technol. 40, 53-60.

Wania F., Mackay D. (1995): A Global Distribution Model for Persistent Organic-Chemicals. Sci. Total Environ. 160-61, 211-232.

Gouin T., Mackay D., Jones K. C., Harner T., Meijer S. N. (2004): Evidence for the "grasshopper" effect and fractionation during long-range atmospheric transport of organic contaminants. Envir. Pollut. 128, 139-148.

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W02: opisuje w zaawansowany sposób właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych, wymienia metody ich otrzymywania oraz sposoby analizy;  
K\_W03: wyjaśnia w zaawansowany sposób zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami;  
K\_U08: przedstawia w sposób przystępny, językiem naukowym typowym dla nauk chemicznych fakty z chemii;  
K\_K01: identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz rozwoju osobistego;

### Wiedza

Po ukończeniu kursu każdy student:  
zna i rozumie podstawowe pojęcia z chemii środowiska i radiochemii,  
zna i rozumie metody analityczne oraz spektroskopowe stosowane dla oznaczania ilościowego pierwiastków i nuklidów promieniotwórczych,  
rozumie pojęcie i zastosowanie walidacji w analizie śladowej oraz rozróżnia i stosuje podstawowe kryteria oceny wyników analitycznych,  
rozumie zasady funkcjonowania systemu REACH w Europie oraz wynikające z niego obowiązki prawne;  
zna najważniejsze teorie opisujące procesy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych w skali regionalnej i całego globu oraz podstawowe z prawa fizyczne i chemiczne, w oparciu o które te teorie zostały sformułowane;  
wie na czym polega proces konstruowania oraz walidacji modeli QSAR i MM zgodnie z zaleceniami OECD;

### Umiejętności

Po ukończeniu kursu każdy student:  
w sposób zrozumiały, potrafi przedstawić poprawne rozumowanie z chemii i radiochemii środowiska,  
zna współczesne techniki i metody instrumentalne do oznaczania pierwiastków śladowych i radionuklidów  
ma świadomość znaczenie naturalnej i sztucznej promieniotwórczości w życiu człowieka,  
przewiduje, weryfikuje i poddaje krytycznej analizie rezultaty przeprowadzanych eksperymentów,  
potrafi powiązać właściwości chemiczne związku z jego losami w środowisku przyrodniczym;  
krytycznie weryfikuje uzyskane rezultaty modelowania;

### Kompetencje społeczne (postawy)

Po ukończeniu kursu każdy student:  
rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w zakresie chemii i radiochemii środowiska,  
zna podstawowe zasady bezpiecznej pracy z substancjami toksycznymi i izotopami promieniotwórczymi,  
uświadamia społeczeństwo o wpływie promieniotwórczości oraz substancji toksycznych na życie człowieka,  
zna metody chemometryczne stosowane w chemicznej analizie próbek środowiskowych.  
dostrzega potrzebę przeprowadzania oceny ryzyka dla nowoprojektowanych związków chemicznych w kontekście społecznym (poprawa jakości życia społeczeństwa);  
potrafi uczestniczyć w dyskusji o problemach współczesnej ochrony środowiska opierając się na rzetelnie zweryfikowanych argumentach naukowych;

	wykazuje możliwie samodzielne, aktywne podejście do problemów oraz kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej; wykazuje nienaganną postawę etyczną w zakresie własności intelektualnej i pracy autorskich.
--	---

<b>Kontakt</b>
----------------

<a href="mailto:bogdan.skwarzec@ug.edu.pl">bogdan.skwarzec@ug.edu.pl</a>
--