

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Wykład monograficzny - Chemiczna i radiochemiczna analiza środowiska		13.3.0702	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska			
<b>Studia</b>			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Bogdan Skwarzec; prof. UG, 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>		3	
Wykład		zajęcia - 30 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje - 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 40 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Wykład: 30 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 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 problemowy		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		zaliczenie ustne	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu ustnego składającego się z pytań otwartych obejmujących wyłącznie zagadnienia wymienione w problematyce wykładu.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia w ramach danego przedmiotu:			
Student poprawnie odpowiada w formie pisemnej lub ustnej na pytania obejmujące analizę chemiczną i radiochemię środowiska (K_W05), zna współczesne kierunki rozwoju metod chemicznych, radiochemicznych i chemometrycznych (K_W11).			
Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:			
W udzielanych odpowiedziach, student rozumie złożoność charakteryzowanego problemu, z dystansem podchodzi do informacji podawanych przez źródła uważane za wiarygodne (K_K01)			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
<b>A. Wymagania formalne</b>			
Student powinien mieć zaliczony wykład specjalizacyjny na studiach I stopnia: „Chemia i radiochemia środowiska”, oraz wykład monograficzny „Radiochemia środowiska i ochrona radiologiczna” na studiach II stopnia			
<b>B. Wymagania wstępne</b>			
Studenci zobowiązani są do zaliczenia obowiązkowych przedmiotów: ukończenie studiów chemicznych I stopnia o specjalności analityka i diagnostyka chemiczna, chemia żywności i chemia kosmetyków.			
Wykład monograficzny przeznaczony jest dla studentów chemii II stopnia oraz specjalności analityka i diagnostyka chemiczna, chemia obliczeniowa oraz technologia środowiska			
<b>Cele kształcenia</b>			
- Zapoznanie studentów z podstawami oraz metodami chemicznej i radiochemicznej analizy środowiska			

- Zaznajomienie studentów z zastosowaniami chemicznej i radiochemicznej analizy w badaniach środowiska lądowego i morskiego .
- 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.

### Treści programowe

1. Analiza śladowa w badaniach środowiska, metody i techniki badań.
2. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna, pierwiastki promieniotwórcze w przyrodzie, radiometria (spektrometria gamma, beta i alfa), dawki promieniowania jonizującego, radiotoksyczność i ochrona radiologiczna, źródła skażeń promieniotwórczych w środowisku naturalnym.
3. Walidacja w analizie chemicznej i radiochemicznej, kryteria oceny wyników analitycznych.
4. Specjacja i analiza specjacyjna pierwiastków toksycznych i radiotoksycznych
5. Oznaczanie radionuklidów gamma, beta i alfa promieniotwórczych a próbkach przyrodniczych
6. Wprowadzenie do metod chemometrycznych: specyfika danych wielowymiarowych; różnice pomiędzy statystyką chemiczną a chemometrią; obszar zainteresowań chemometrii; podział metod chemometrycznych; przegląd oprogramowania komputerowego realizującego metody chemometryczne (m.in. środowisko R, MATLAB, Statistica, Origin, SPSS)
7. Metody wstępnej kontroli danych chemometrycznych: problem brakujących danych oraz tzw. punktów odbiegających w kontekście wymagań metod chemometrycznych, transformacje zmiennych, normalizacja rozkładu, badanie korelacji i kowariancji pomiędzy zmiennymi.
8. Metody analizy struktury wewnętrznej wielowymiarowych danych chemicznych: podobieństwo obiektów w wielowymiarowej przestrzeni cech; hierarchiczna analiza skupień (HCA) jako przykład metody analizy podobieństwa; analiza głównych składowych (PCA) jako przykład metody poszukiwania projekcji. Przykłady wykorzystania tej grupy metod w analizie środowiska.
9. Modelowanie zjawisk i procesów z wykorzystaniem metod regresyjnych: regresja liniowa jednej i wielu zmiennych (LR i MLR); metody wyboru optymalnego zestawu zmiennych w modelu (wybór krokowy, wybór przy użyciu algorytmu genetycznego); walidacja modeli regresyjnych. Przykłady wykorzystania tej grupy metod w analizie środowiska.

### Wykaz literatury

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

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

- Skwarzec B., *Polon, uran i pluton w ekosystemie południowego Bałtyku, Rozprawy i monografie*, 6, Instytut Oceanologii PAN, Sopot 1995.
- Skwarzec B., *Radiochemia środowiska i ochrona radiologiczna*, Wydawnictwo DJ s.c, Gdańska, 2002.
- Skwarzec B., *Analysis of radionuclides, In: Handbook of trace analysis: fundamentals and applications*, Ed: I. Baranowska, Springer, Switzerland, Charter 15, 431-453, 2015, ISBN 978-3-319-19613-8.
- J. Mazerski – *Podstawy chemometrii*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2000

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

- *Analiza śladowa*, pod redakcją I. Baranowskiej, Wydawnictwo MALAMUT, Warszawa, 2013.
- G.W van Loon, 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:

- Falandysz J. (1999): *Polichlorowane bifenyle (PCBs) w środowisku: chemia, analiza, toksyczność, stężenia i ocena ryzyka*. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- S. D. Brown, R. Tauler, B. Walczak (red): *Comprehensive chemometrics: Chemical and biochemical data analysis*. Amsterdam: Elsevier, 2009
- R. Kramer: *Chemometric techniques for quantitative analysis*. New York: Marcel Dekker, Inc, 2005
- D. Zuba, A Parczewski (red.): *Chemometria w analityce: wybrane zagadnienia*. Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, 2008
- JM. Dobosz: *Wspomagana komputerowo statystyczna analiza danych*. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2004

### Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

- K\_W05: operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;
- K\_W11: wykazuje się ogólną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;
- K\_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

### Wiedza

Po ukończeniu kursu każdy student:

1. definiuje podstawowe pojęcia z chemii środowiska i radiochemii,
2. zna i rozumie metody analityczne oraz spektroskopowe stosowane dla oznaczania ilościowego pierwiastków i nuklidów promieniotwórczych,
3. rozumie pojęcie i zastosowanie walidacji w analizie śladowej oraz rozróżnia i stosuje podstawowe kryteria oceny wyników analitycznych,
4. zna podstawowy podział metod chemometrycznych, wymieni zastosowania poszczególnych grup tych metod w chemii (analityce chemicznej, naukach

sądowych, kosmetologii i innych);

5. wie, jakie oprogramowanie komputerowe realizuje poszczególne metody;

6. zna podstawy teoretyczne (algorytm działania) najważniejszych metod chemometrycznych: HCA, PCA, LR/MLR.

#### Umiejętności

#### Kompetencje społeczne (postawy)

Po ukończeniu kursu każdy student:

1. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w zakresie chemii i radiochemii środowiska,

2. zna podstawowe zasady bezpiecznej pracy z substancjami toksycznymi i izotopami promieniotwórczymi,

3. uświadamia społeczeństwo o wpływie promieniotwórczości oraz substancji toksycznych na życie człowieka,

4. zna metody chemometryczne stosowane w chemicznej analizie próbek środowiskowych.

5. jest przekonany o korzyści wykorzystania komputera i wprowadzenia metod chemometrycznych do swojej codziennej praktyki badawczej potrafi uczestniczyć w dyskusji o problemach współczesnej ochrony środowiska opierając się na rzetelnie zweryfikowanych argumentach naukowych;

6. wykazuje możliwie samodzielne, aktywne podejście do problemów oraz kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej;

7. wykazuje nienaganną postawę etyczną w zakresie własności intelektualnej i praw autorskich.

#### Kontakt

bogdan.skwarzec@ug.edu.pl