



**Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu**

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych

**Chemia i biotechnologia we współczesnym
świecie. Od żywności i energii przez
odkrycia naukowe do przemysłu i konfliktów
zbrojnych - krytycznym spojrzeniem na
innowacje, wyzwania środowiskowe i
chemiczne konsekwencje**

prof. dr hab. inż. Łukasz Chrzanowski

Blok tematyczny

Dziedzina/ dyscyplina	nauki chemiczne/chemia
Rodzaj zajęć	Wykład
Język	angielski lub polski
Punkty ETCS	-
Liczba godzin	15
Cel zajęć	Celem tych zajęć jest ukazanie centralnej roli chemii w zrozumieniu i kształtowaniu współczesnego świata. To właśnie chemia stanowi język, którym opisujemy procesy biologiczne i technologiczne, a także narzędzie, dzięki któremu możemy świadomie wpływać na środowisko, zdrowie i przemysł. W ramach kursu słuchacze poznają zarówno pozytywne aspekty wykorzystania wiedzy chemicznej - w medycynie, rolnictwie i przemyśle - jak i jej potencjalnie negatywne konsekwencje. Omawiane zagadnienia obejmą m.in. wpływ konfliktów zbrojnych na środowisko naturalne w kontekście chemicznym i biologicznym, obecność ksenobiotyków, problemy związane z produkcją żywności, a także przykłady innowacji i nietrafionych trendów naukowych. Uczestnicy dowiedzą się ponadto, jak planować i prowadzić badania naukowe z perspektywy edytora czasopism, poznając kryteria jakości publikacji oraz elementy projektu decydujące o jego wartości i szansach na publikację w renomowanych tytułach. W ramach zajęć poruszone zostanie również zjawisko nadprodukcji publikacji („paper milling”) oraz krótkotrwałych mód naukowych („scientific fashion”), aby uwrażliwić uczestników na potrzebę rzetelnego planowania badań i świadomego kształtowania dorobku naukowego. Zajęcia mają na celu rozwinięcie umiejętności krytycznego myślenia oraz pokazanie, że chemia - jako nauka centralna - przenika do codziennego życia i decyzji cywilizacyjnych.
Treści kształcenia	1. Trucizny wokół nas – od jedzenia do budownictwa Zapoznanie ze światem chemii, który towarzyszy nam w codziennym życiu - potrafi żywić, leczyć, ale także szkodzić. Wykład pokazuje przykłady

substancji chemicznych obecnych w produktach spożywczych, materiałach budowlanych i otoczeniu człowieka, podkreślając ich rolę zarówno pozytywną, jak i negatywną.

2. Kiedy nowoczesne metody oczyszczania środowiska zawodzą - usuwanie zanieczyszczeń z gleby, od projektu po case study

Wykład poświęcony metodom remediacji gleb skażonych substancjami chemicznymi. Omówiony zostanie rzeczywisty przykład projektu badawczego połączonego z praktycznym oczyszczaniem, w którym oczekiwane efekty licznych nowych metod fizyko-chemicznych nie zostały osiągnięte. Szczególny nacisk położony będzie na rolę chemii w planowaniu takich badań i interpretacji wyników.

3. Ciecze jonowe – nowa forma zanieczyszczenia w środowisku?

Omówienie cieczy jonowych w nowej perspektywie. Krytyczna i rzetelna analiza ich właściwości, toksyczności i losów w środowisku, a także poszukiwanie odpowiedzi na pytanie czy ILs są realną innowacją, czy bardziej przykładem „scientific fashion”.

4. Wpływ konfliktów zbrojnych na środowisko

Zapoznanie z problemami chemicznymi i biologicznymi, które generują konflikty zbrojne. Wykład obejmuje skażenia gleb i wód, wykorzystanie toksycznych związków, a także długofalowe chemiczne konsekwencje działań wojennych dla ekosystemów i zdrowia ludzi.

5. Geomikrobiologia - interakcje minerałów i mikroorganizmów w środowisku

Omówienie roli mikroorganizmów w transformacji minerałów, powstawaniu i degradacji złóż oraz w generowaniu problemów środowiskowych, takich jak zakwaszanie wód czy korozja mikrobiologiczna. Wykład łączy perspektywę chemiczną, geologiczną i biologiczną, ukazując wpływ mikroorganizmów na chemię środowiska.

6. Rolnictwo, masowa produkcja żywności, herbicydy i GMO - wszyscy słyszeliśmy, a jak jest naprawdę?

Chemiczne spojrzenie na masową produkcję biomasy i jej konsekwencje. Omówienie stosowania środków ochrony roślin, wpływu herbicydów, a także rzeczywistych możliwości i ograniczeń modyfikacji genetycznych w produkcji żywności.

7. Epidemiologia ścieków - jak i po co szacować konsumpcję leków?

Najnowsze spojrzenie na problemy związane z nadużywaniem substancji leczniczych w populacji. Omówienie metod analitycznych wykorzystywanych do monitorowania farmaceutyków w ściekach oraz sposobów wnioskowania o stanie zdrowia społeczeństwa na podstawie takich analiz.

	8. Biopaliwa i biodiesel - między wizją innowacyjną a rzeczywistością chemiczną Biodiesel jako przykład innowacji, która miała realnie zmienić świat paliw i rolnictwo, a w praktyce napotkała poważne ograniczenia ekonomiczne, technologiczne i środowiskowe. Wykład obejmuje także szersze spojrzenie na produkcję biopaliw ze źródeł odnawialnych, przegląd technologii, kluczowe problemy chemiczne oraz krytyczną ewaluację trendów i koncepcji, które nie sprawdziły się w praktyce. 9. Jak planować i prowadzić badania naukowe z perspektywy edytora czasopism Omówienie całego procesu badawczego: od pytania i hipotezy, przez projekt eksperymentu i dobór metod analitycznych, aż po analizę danych i przygotowanie publikacji. Wykład obejmuje perspektywę edytora czasopism naukowych (dlaczego część prac nie trafia nawet do recenzji) oraz krytyczne spojrzenie na zjawiska „paper millingu” i „scientific fashion”. Wszystko na przykładzie konkretnego projektu badawczego i publikacji.
Wymagania wstępne	Wykład przeznaczony jest dla wszystkich studentów, bez względu na specyfikę zainteresowań i będzie bazował na treściach programowych realizowanych na II stopniu studiów.
Efekty kształcenia	
Po zakończeniu zajęć doktorant potrafi:	Metody weryfikacji
Wykorzystać wiedzę z różnych dyscyplin nauki do twórczego identyfikowania, formułowania i nowatorskiego rozwiązywania złożonych problemów badawczych lub wykonywania zaawansowanych zadań o charakterze badawczym (E_U01)	Publiczna prezentacja
Efektywnie pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową, z różnych źródeł, również w językach obcych oraz dokonywać właściwej selekcji, krytycznej analizy oraz interpretacji tych informacji; ponadto potrafi dokonać oceny ich znaczenia dla rozwoju nauki (E_U02)	Publiczna prezentacja
Komunikować się w zakresie wiedzy specjalistycznej w języku polskim oraz obcym na poziomie B2 ESOKJ w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w krajowym oraz międzynarodowym dyskursie środowiska naukowego w celu wymiany wiedzy, doświadczeń i idei (E_U05)	Publiczna prezentacja
Prezentować wyniki swoich badań oraz inicjować i prowadzić dyskusje naukowe i popularnonaukowe w języku polskim i obcym (E_U05)	Publiczna prezentacja
Planować - w sposób metodologicznie poprawny - zajęcia dydaktyczne i realizować je z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi (E_U010)	Publiczna prezentacja
Literatura	• The Disappearing Spoon: And Other True Tales of Madness, Love, and the History of the World from the Periodic Table of the Elements, Sam Kean, 2010 • Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence, Max Tegmark, 2017 • Biotechnology for Beginners, Reinhard Renneberg, 2005 • The Fourth Industrial Revolution, Klaus Schwab, 2016

	• The Innovators: How a Group of Hackers, Geniuses, and Geeks Created the Digital Revolution, Walter Isaacson, 2014 • Biotechnology for Environmental Management and Resource Recovery, Nicholas V. C. Ralston, 2013 • The Chemistry Book: From Gunpowder to Graphene, 250 Milestones in the History of Chemistry, Derek B. Lowe, 2016
Szczegółowe informacje	Szczegółowa idea kursu: Poznanie fundamentalnych zasad, które stanowią podstawę zarówno chemii, jak i biologii. Zagłębienie się w struktury molekularne, reakcje i procesy, które leżą u podstaw funkcjonowania żywych organizmów i substancji tworzących nasz świat. Harmonia molekularna: Poznanie podobieństwa między związkami chemicznymi a cząsteczkami biologicznymi. Odkrycie, w jaki sposób te same zasady rządzą interakcjami na poziomie atomowym i molekularnym, wspierając holistyczne zrozumienie skomplikowanego tańca między chemią a biologią. Biotechnologia jako rozszerzenie chemii: Eliminacja luki pomiędzy chemią a biotechnologią, poprzez zrozumienie, jak postępy w jednej dziedzinie mogą napędzać innowacje w drugiej. Przedstawienie studiów przypadków i rzeczywiste zastosowania, które pokazują symbiotyczny związek między zasadami chemicznymi a rozwiązaniami biotechnologicznymi. Interdyscyplinarne rozwiązywanie problemów: Omówienie projektów, które wymagają zastosowania zarówno zasad chemicznych, jak i biotechnologicznych. Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia, stawianie czoła wyzwaniom, które wymagają zintegrowanego podejścia, podkreślają skuteczność jednolitego zrozumienia. Rozważania etyczne i odpowiedzialne innowacje: Zagłębienie się w etyczny wymiar wykorzystania chemii i biotechnologii. Omówienie odpowiedzialnych innowacji, biorąc pod uwagę społeczny wpływ postępu naukowego i znaczenie etycznego podejmowania decyzji w badaniach i zastosowaniach. Wykład adresowany jest dla wszystkich chemików którzy chcą poszerzyć swoją wiedzę. Metodą weryfikacji efektów uczenia się będzie publiczna prezentacja (10-12 minut) wybranego problemu związanego tematycznie z wykładem (prezentacja w języku wykładu).