

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie w ochronie środowiska (Ćw. laboratoryjne), PG_00054838						
Kierunek studiów	Ochrona środowiska (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemii -> Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska -> Pracownia Analityki i Radiochemii Środowiska						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Tomasz Puzyn				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z problematyką ochrony środowiska oraz ocena ryzyka dla związków chemicznych. Przedstawienie oraz zastosowanie przykładowych narzędzi stosowanych w ocenie ryzyka. Zapoznanie studentów z korzyściami oraz ograniczeniami stosowanych programów/narzędzi.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[OŚMU2_W04] Wybiera metody, techniki i narzędzia badawcze stosowane w ochronie środowiska.	Poznając dostępność metod, narzędzi oraz programów służących do modelowania w ochronie środowiska, potrafi dobrać najlepsze rozwiązanie pod kątem dostępności, czasochłonności, kosztowności i stosowności w temacie rozwiązania postawionego problemu badawczego.	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[OŚMU2_U04] W sposób krytyczny analizuje dane doświadczalne z zakresu ochrony środowiska metodami statystycznymi oraz modelowania z wykorzystaniem technik i narzędzi informatycznych.	Potrafi oceniać jakość stosowanych danych eksperymentalnych oraz danych przewidzianych za pomocą narzędzi informatycznych. Przeprowadza analizy statystyczne oraz porównawcze otrzymanych wyników odnosząc się do danych literaturowych uzyskanych w oparciu o odpowiednie protokoły badawcze.	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[OŚMU2_K08] Inicjuje i bierze pod uwagę w działalności organizacyjnej aktywność na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego.	Zapoznaje się z korzyściami stosowania przedstawionych podczas zajęć metod. Ma świadomość jakie korzyści wynikają z odpowiedzialnej oceny ryzyka.	[SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
[OŚMU2_W02] Stawia hipotezy i analizuje wyniki wykorzystując metody statystyczne oraz modelowanie w ochronie środowiska.	Zna podstawowe metody statystyczne stosowane w analizie danych środowiskowych. Korzysta z podstawowych wzorów matematycznych pozwalających na szacowanie zawartości związków chemicznych w elementach środowiska tj. woda/gleba/powietrze.	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna	
Treści przedmiotu	<p>1. Najważniejsze właściwości fizykochemiczne mające wpływ na trwałość i rozprzestrzenianie się związków chemicznych w środowisku naturalnym; sporządzenie pełnej charakterystyki ryzyka wybranych substancji chemicznych.</p> <p>2. Ilościowe modelowanie zależności pomiędzy strukturą chemiczną a właściwościami chemicznymi (QSPR) dla nowych związków chemicznych; krytyczna ocena uzyskiwanych wyników; poprawne przygotowanie raportu (sprawozdania) z przeprowadzonych badań ze szczególnym uwzględnieniem trzech elementów: (i) prezentacji wyników, (ii) dyskusji uzyskanych rezultatów oraz (iii) poprawnego sformułowania wniosków z przeprowadzonego modelowania; problematyka ochrony własności intelektualnej i praw autorskich.</p> <p>3. Modelowanie całkowitej trwałości i mobilności badanych związków w środowisku w oparciu o modele wielokomponentowe (MM); krytyczna ocena uzyskiwanych wyników; poprawne przygotowanie raportu (sprawozdania) z przeprowadzonych badań ze szczególnym uwzględnieniem trzech elementów: (i) prezentacji wyników, (ii) dyskusji uzyskanych rezultatów oraz (iii) poprawnego sformułowania wniosków z przeprowadzonego modelowania; problematyka ochrony własności intelektualnej i praw autorskich.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umiejętność obsługi komputera w zakresie podstawowym (kopiowanie plików i uruchamianie aplikacji w systemie operacyjnym Windows/Linux, arkusz kalkulacyjny, przeglądarka stron WWW);</li> <li>• wiedza i umiejętności w zakresie chemii fizycznej, prawa ochrony środowiska i toksykologii w zakresie przewidzianym programem studiów I stopnia;</li> <li>• znajomość języka angielskiego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</li> </ul>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	sprawozdanie, odpowiedź ustna	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skrypt i instrukcje do cwiczen przygotowane przez prowadzacych zajecia.</li> <li>• Rozporzadzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwolen i stosowanych ograniczen w zakresie chemikaliow (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliow, zmieniajace dyrektywe 1999/45/WE oraz uchylajace rozporzadzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporzadzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak rowniez dyrektywe Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE.</li> <li>• 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:</li> <li>• 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.</li> <li>• The OECD software tool for screening chemicals for persistence? and long-range transport potential? Fabio Wegmann, Laurent Cavin, Matthew</li> <li>• MacLeod, Martin Scheringer, Konrad Hungerbuhler Environmental Modelling &amp; Software 24 (2009) 228237.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Puzyn T., Mostrag A., Suzuki N., Falandysz J. QSPR-based estimation of the atmospheric persistence for chloronaphthalene congeners. Atmos. Environ. 42 (2008) 6627-6636.</li> </ul>
	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falandysz J. (1999): Polichlorowane bifenyle (PCBs) w srodowisku: chemia, analiza, toksycznosc, stezenia i ocena ryzyka. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdanskiego, Gdansk.</li> <li>• 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.</li> <li>• Wania F., Mackay D. (1995): A Global Distribution Model for Persistent Organic-Chemicals. Sci. Total Environ. 160-61, 211-232.</li> <li>• 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. Environ. Pollut. 128, 139-148.</li> </ul>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczenia matematyczne związane z rozprzestrzenianiem się związków chemicznych w środowisku - wykorzystywanie opracowanych równań, przekształcanie jednostek. Wyciąganie odpowiednich wniosków na podstawie uzyskanych wyników;</li> <li>• przeprowadzenie przewidywań w oparciu o opracowany model QSPR. Zapoznanie się z zasadami OECD dotyczącymi rozwoju modeli, poznanie etapów optymalizacji cząsteczki oraz wylizczenia deskryptorów. Praca samodzielna studentów obejmująca przeszukiwanie baz danych. Analizy statystyczne/ wizualizację otrzymanych wyników/zebranych danych i sformułowanie odpowiednich wniosków końcowych.</li> <li>• Wykorzystanie dostępnych narzędzi np. <i>SimpleBox</i> do symulacji losów związków chemicznych w środowisku.</li> </ul>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy