



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Język R w chemii: analiza i wizualizacja danych , PG_00069260						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Adam Kloskowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	45
	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	45		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z praktycznymi możliwościami wykorzystania narzędzi opartych na sztucznej inteligencji (AI) w naukach chemicznych. Kurs ma charakter aplikacyjny i koncentruje się na efektywnym, krytycznym i odpowiedzialnym stosowaniu nowoczesnych narzędzi AI takich jak <i>ChatGPT</i>, <i>Perplexity AI</i>, <i>Elicit</i>, <i>SciSpace</i>, <i>ResearchRabbit</i>, itd. do planowania eksperymentów, wspomagania procesów analizy danych, opracowywania dokumentacji oraz automatyzacji powtarzalnych zadań. Po ukończeniu kursu student powinien: 1) znać i rozumieć podstawowe zasady działania generatywnej sztucznej inteligencji i dużych modeli językowych (LLM), 2) potrafić formułować skuteczne zapytania (<i>prompty</i>) dostosowane do konkretnego problemu badawczego, by uzyskiwać wartościowe i trafne odpowiedzi, 3) potrafić efektywnie korzystać z wybranych narzędzi AI takich jak <i>ChatGPT</i>, <i>Perplexity AI</i>, <i>Elicit</i>, <i>SciSpace</i>, <i>ResearchRabbit</i> do wsparcia pracy naukowej w chemii lub naukach pokrewnych, 4) umieć tworzyć agentów AI oraz organizować ich pracę w zespół agentów AI do wykonywania powtarzalnych zadań (np. zbieranie danych, wstępna kontrola danych, analiza i wizualizacja danych, generowanie raportów, itd.), 5) mieć świadomość zagrożeń związanych z halucynacjami AI oraz znać metody ograniczania tego zjawiska, znać podstawowe zasady etycznego i bezpiecznego korzystania z AI.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] opracowuje i przekazuje informacje techniczne w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych oraz prezentacji multimedialnych, oraz przygotowuje wystąpienie wraz z prezentacją multimedialną	Student opracowuje i przekazuje informacje techniczne w postaci dokumentów tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych, wykresów, schematów technologicznych oraz prezentacji multimedialnych, oraz przygotowuje wystąpienie wraz z prezentacją multimedialną	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W01] rozpoznaje problemy współczesnej chemii, obejmujące właściwości oraz otrzymywanie związków chemicznych, niezbędne do dokonywania obliczeń, w tym obejmujące zależność struktury związku i jego reaktywność	Student rozpoznaje problemy współczesnej chemii, obejmujące właściwości oraz otrzymywanie związków chemicznych, niezbędne do dokonywania obliczeń, w tym obejmujące zależność struktury związku i jego reaktywność	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_K02] potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy
Treści przedmiotu	Treści omawiane w ramach wykładu obejmują następujące obszary: 1) Pojęcia i wprowadzenie do generatywnej AI i dużych modeli językowych (LLM) - architektura, mechanizmy działania i zastosowanie modeli językowych takich jak <i>ChatGPT</i>, <i>LLaMA</i>, <i>Claude</i> czy <i>Gemini</i> w kontekście nauk chemicznych i przyrodniczych. 2) <i>Prompt engineering</i> - zasady efektywnego <i>promptowania</i>, techniki formułowania zapytań, rola kontekstu, struktury i precyzji w uzyskiwaniu trafnych odpowiedzi. 3) Halucynacje AI i wiarygodność generowanych informacji - mechanizmy powstawania błędów w generowanych treściach, metody ich rozpoznawania i minimalizacji ich wpływu (jakość danych treningowych, kontekstualizacja promptów, <i>factchecking</i>). 4) Zasady etycznego i bezpiecznego korzystania z AI w naukach chemicznych: odpowiedzialność użytkownika, jawność źródeł, prawa autorskie i granice użycia AI w pracy naukowej. 5) Tworzenie agentów AI i zespołów agentów AI: teoretyczne podstawy budowy agentów AI, ich zadań i współpracy w ramach systemów wieloagentowych do automatyzacja powtarzalnych czynności. 6) Przyszłość AI w naukach chemicznych: kierunki rozwoju, przykłady narzędzi AI (<i>ChatGPT</i>, <i>Perplexity AI</i>, <i>Elicit</i>, <i>SciSpace</i>, <i>ResearchRabbit</i>), przykłady wykorzystania AI w chemii i naukach pokrewnych, np. do analizy wyników HPLC, spektroskopii, statystyki eksperymentalnej, itp. Treści omawiane w ramach laboratorium obejmują następujące obszary: 1) Przegląd najpopularniejszych modeli językowych <i>ChatGPT</i>, <i>LLaMA</i>, <i>Claude</i>, <i>Gemini</i>, etc., 2) Tworzenie skutecznych <i>promptów</i> - praktyka pisania zapytań naukowych, technicznych i analitycznych oraz ich modyfikacja dla lepszych rezultatów, 3) Praktyczne wprowadzenie do projektowania agentów AI i zespołów agentów AI do konkretnych zadań - Zdefiniowanie OKRs (ang. <i>Objectives and Key Results</i>), listy zasad, osobowości, dobór temperatury/ poziomu kreatywności, etc., 4) Analiza i wizualizacja wyników badań za pomocą AI generowanie wykresów, tabel, infografik do prezentacji wyników, 5) <i>Case study</i> - rozwiązywanie rzeczywistego problemu badawczego za pomocą AI (od koncepcji po raport końcowy). Praca indywidualna lub zespołowa z użyciem różnych narzędzi AI.		

Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena wykonania zadań	60.0%	50.0%
	Kolokwium zaliczeniowe	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Andrzej Kacprzak. Prompt engineering i ChatGPT. Poradnik skutecznej komunikacji ze sztuczną inteligencją. Wydawnictwo: ISBN: 978-83-289-1362-2. Olivier Caelen, Marie-Alice Blete. Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem GPT-4 i ChatGPT. Buduj inteligentne chatboty, generatory treści i fascynujące projekty. Helion 2024, ISBN: 978-83-289-1044-7.	
	Uzupełniająca lista lektur	James Phoenix Taylor Mike. Skuteczna inżynieria promptów. Przyszłościowe rozwiązania dla rzetelnych wyników generatywnej AI. Helion 2025, ISBN: 978-83-289-1904-4.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zagadnienia teoretyczne: - Co to jest generatywna sztuczna inteligencja i czym różni się od tradycyjnej AI? - Wyjaśnij architekturę transformera jako podstawę działania dużych modeli językowych. - Jakie są podstawowe różnice między modelami ChatGPT, Claude i Gemini? - Jak działa proces uczenia dużego modelu językowego? - Wymień i scharakteryzuj przykładowe zastosowania LLM w chemii. - Czym jest tokenizacja w modelach językowych? - Co oznacza pojęcie <i>prompt engineering</i> i dlaczego jest istotne w pracy z AI? - Jakie elementy powinien zawierać skuteczny <i>prompt</i> naukowy? - Wyjaśnij, czym są "Zero-Shot", "One-Shot", i "Few-Shot Prompting". - Przedstaw różnicę między <i>promptami</i> otwartymi, zamkniętymi i kontekstowymi. - Jak sformułować <i>prompt</i> do AI w celu uzyskania streszczenia literatury naukowej? - Dlaczego ważne jest podanie kontekstu w <i>promptach</i>? - Czym jest <i>prompt leakage</i> i jak wpływa na odpowiedź generowaną przez AI? - Zaproponuj <i>prompt</i> do analizy wyników HPLC za pomocą ChatGPT. - Czym są tzw. halucynacje AI i dlaczego są one problematyczne w pracy naukowej? - Jakie czynniki zwiększają ryzyko halucynacji w odpowiedziach generowanych przez AI? - W jaki sposób można rozpoznać niewiarygodną odpowiedź modelu językowego? - Omów rolę jakości danych treningowych w kontekście halucynacji AI. - Jakie narzędzia lub techniki mogą wspierać <i>fact-checking</i> informacji wygenerowanych przez AI? - W jaki sposób przypisać osobowość i styl komunikacji agentowi AI? - Jak definiuje się cele i zasady działania dla pojedynczego agenta AI?
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.