

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Upcykling materiałowy , PG_00069300						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
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 Konwersji i Magazynowania Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Monika Wilamowska-Zawłocka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	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 ideą, technologiami i praktykami upcyklingu materiałowego jako innowacyjnego podejścia do przetwarzania odpadów w wartościowe surowce i produkty. W czasie wykładów studenci nauczą się identyfikować potencjał materiałów odpadowych oraz zaznajomią się z rozwiązaniami zgodnymi z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym i zrównoważonego rozwoju. Laboratoria związane są z zagadnieniami związanymi z odzyskiem materiałów z baterii litowo-jonowych. W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zdobędą praktyczne umiejętności w zakresie separacji, oczyszczania i przywrócenia struktury aktywnych materiałów elektrodowych, w celu ponownego ich wykorzystania w nowych bateriach litowo-jonowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_K02] rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania absolwenta kierunku, w tym wpływ na środowisko		Student identyfikuje potencjalne skutki środowiskowe i społeczne wynikające z zastosowanych metod recyklingu i upcyklingu oraz proponuje rozwiązania minimalizujące negatywny wpływ. Student rozumie środowiskowe, społeczne i ekonomiczne aspekty upcyklingu materiałowego oraz jego znaczenie dla zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym.			[SK5] Assessment of ability to solve problems that arise in practice	
	[K7_U02] przeprowadza eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii i dziedzin pokrewnych		Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty związane z recyklingiem i upcyklingiem materiałowym. Student potrafi dobrać i zastosować odpowiednie techniki oraz narzędzia do przetwarzania wybranych materiałów odpadowych w procesach recyklingu i upcyklingu, uwzględniając aktualne osiągnięć technologiczne w przetwarzaniu materiałów i inżynierii środowiska.			[SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject [SU1] Assessment of task fulfilment	
	[K7_W05] rozpoznaje kluczowe kierunki rozwoju badań, aparatury i techniki w technologii i dziedzinach pokrewnych		Student potrafi wskazać aktualne i perspektywiczne kierunki rozwoju badań, technologii oraz aparatury związanej z recyklingiem i upcyklingiem materiałowym oraz ich znaczenie w kontekście zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego.			[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects [SW1] Assessment of factual knowledge	

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład		
	1. Czym jest upcykling? Historia i definicje		
	2. Upcykling vs recykling: różnice, korzyści i wyzwania		
	3. Ekologia i gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ)		
	4. Recykling i upcykling zastosowanie w technologiach strategicznych		
	5. Pierwiastki krytyczne i strategiczne ich wpływ na rozwój recyklingu i upcyklingu		
	6. Materiały do upcyklingu		
	7. Metody i technologie przetwarzania i waloryzacji materiałów z odzysku		
	Treści przedmiotu - laboratoria		
	Odzysk pierwiastków krytycznych ze zużytych ogniw litowo-jonowych obejmujący:		
	- obróbkę wstępną przygotowanie baterii do dalszych procesów		
	- demontaż i rozdzielenie komponentów baterii		
	- hydrometalurgiczne i termiczne procesy odzysku grafitu z anod oraz tlenków metali przejściowych z katod baterii litowo jonowych		
	- badanie właściwości odzyskanych materiałów ponowne użycie w nowych bateriach		
	Praca eksperymentalna studentów będzie obejmowała pracę w laboratorium chemicznym. Studenci w czasie zajęć będą używać: stanowisk do syntezy chemicznej, pieców do procesów termicznych z kontrolowaną atmosferą, komory rękawicowej z kontrolowaną atmosferą, zaawansowanych urządzeń do pomiarów elektrochemicznych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy chemii nieorganicznej i organicznej.		
	Podstawy technologii chemicznej.		
	Znajomość procesów jednostkowych w technologii chemicznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Laboratoria	60.0%	50.0%
	Wykład	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. B. Bridgens et al., Journal of Cleaner Production 189 (2018) 145-154 2. L. L. Driscoll et al., Joule 8 (2024) 27352754. 3. L. Gaines, One Earth 1 (2019) P413-415. 4. B. Wang et al., Mater. Horiz., 10 (2023) 41-51.	
	Uzupełniająca lista lektur	O. Guselnikova et al., Chem. Soc. Rev., 52 (2023) 4755-4832. Z.-Y. Wang, X.-K. Liu, Chinese J. Polym. Sci. 2024, 42, 15251535	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Podaj definicje recyklingu i upcyklingu. 2. Wyjaśnij co to jest gospodarka obiegu zamkniętego. 3. Co to są pierwiastki krytyczne? 4. Jakie znasz technologie przetwarzania materiałów? 5. Co to jest waloryzacja materiałów odzyskanych w recyklingu? Podaj przykłady.		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.