



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Upcykling materiałowy , PG_00069300						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
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	Wydział 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_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.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[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 osiągnięcia technologiczne w przetwarzaniu materiałów i inżynierii środowiska.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[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] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 											
	<p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <p>Odzysk pierwiastków krytycznych ze zużytych ogniw litowo-jonowych obejmujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obróbkę wstępną przygotowanie baterii do dalszych procesów - demontaż i rozdzielanie 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 <p>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.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Podstawy chemii nieorganicznej i organicznej.</p> <p>Podstawy technologii chemicznej.</p> <p>Znajomość procesów jednostkowych w technologii chemicznej.</p>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wykład</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>Laboratoria</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Wykład	60.0%	50.0%	Laboratoria	60.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Wykład	60.0%	50.0%										
Laboratoria	60.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 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	<p>O. Guselnikova et al., Chem. Soc. Rev., 52 (2023) 4755-4832.</p> <p>Z.-Y. Wang, X.-K. Liu, Chinese J. Polym. Sci. 2024, 42, 15251535</p>										
	Adresy eZasobów											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 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.