



Karta przedmiotuuuu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologie wodorowe i e-paliwa, PG_00069294						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna, Chemia, Biotechnologia, Inżynieria i technologie nośników energii, Korozja, Zielone technologie						
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	praktyczny		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jacek Gębicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Jacek Gębicki				
			dr hab. inż. Justyna Łuczak				
			dr inż. Natalia Łukasik				
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 właściwościami wodoru jako paliwa oraz surowca przemysłu chemicznego, tradycyjnymi i alternatywnymi metodami jego produkcji, a także metodami jego magazynowania, dystrybucji oraz wykorzystania w syntezie e-paliw. Studenci zdobędą wiedzę teoretyczną oraz umiejętności praktyczne związane z technologiami elektrolizy, ogniw paliwowych, produkcji wodoru na żądanie oczyszczania wodoru, wykorzystania do syntezy e-paliw oraz symulacji opłacalności inwestycji wodorowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W01] definiuje zjawiska, procesy i prawa przyrody stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i prowadzenia usług	Student rozpoznaje i opisuje zjawiska chemiczne oraz procesy fizykochemiczne leżące u podstaw produkcji, magazynowania i konwersji wodoru oraz e-paliw, wskazując ich znaczenie dla efektywności i bezpieczeństwa technologii.	[SW1] Assessment of factual knowledge
	[K7_U02] przeprowadza eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii i dziedzin pokrewnych	Student potrafi przeprowadzić eksperymenty związane z procesami wytwarzania, magazynowania i konwersji wodoru oraz e-paliw, stosując odpowiednie techniki badawcze i nowoczesną aparaturę.	[SU1] Assessment of task fulfilment [SU2] Assessment of ability to analyse information
	[K7_W02] dobiera odpowiednią aparaturę i materiały do wytwarzania i przetwarzania dóbr użytkowych	Student potrafi dobrać aparaturę procesową oraz materiały niezbędne do wytwarzania i konwersji wodoru oraz e-paliw, z uwzględnieniem ich właściwości i zastosowań technologicznych.	[SW1] Assessment of factual knowledge
	[K7_K04] ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student dostrzega etyczne i środowiskowe konsekwencje wyboru technologii wodorowych i e-paliw, uwzględnia odpowiedzialność zawodową przy ocenie ich bezpieczeństwa, kosztów i wpływu na otoczenie.	[SK1] Assessment of group work skills [SK3] Assessment of ability to organize work [SK2] Assessment of progress of work
	[K7_U08] ocenia możliwości komercjalizacji produktu lub technologii w oparciu o analizę publikacji naukowych i patentów	Student potrafi przeanalizować literaturę naukową i patenty dotyczące wybranej technologii wodorowej lub e-paliwa oraz ocenić jej potencjał wdrożeniowy i możliwości komercjalizacji.	[SU1] Assessment of task fulfilment [SU2] Assessment of ability to analyse information [SU4] Assessment of ability to use methods and tools
Treści przedmiotu	Wykład (15 h): 1. Właściwości wodoru jako paliwa oraz surowca przemysłu chemicznego (1 h). 2. Tradycyjne metody otrzymywania wodoru oraz syngazu (3 h). 3. Konwersja metanu, węgla i węglowodorów z parą wodną: a) Zgazowanie paliw stałych, częściowe utlenianie gazu ziemnego; b) Piroliza; c) Odwodornienie alkoholi, węglowodorów, izomeryzacja benzyn, metody laboratoryjne otrzymywania wodoru, 4. Technologie elektrolizy wody oraz ogniwa paliwowe (2 h), 5. Alternatywne metody produkcji wodoru: produkcja wodoru na żądanie z wykorzystaniem ciekłych nośników wodoru (LOHC, metanol, amoniak) (2 h), 6. Alternatywne metody produkcji wodoru: termochemiczny rozkład wody, fotoelektrochemiczny rozkład wody, procesy fotobiologiczne, mikrobiologiczna konwersja biomasy (1h), 7. Oczyszczanie wodoru, wychwytywanie i składowanie ditlenku węgla (1h) 8. Magazynowanie oraz dystrybucja wodoru (2 h), 9. Metody zagospodarowania wodoru oraz odpadowego dwutlenku węgla do syntezy e-paliw (3 h), Laboratorium (30 h): 1. Elektroliza wody oraz ogniwa paliwowe- 3 h, 2. Projektowanie, otrzymywanie oraz charakterystyka katalizatorów do syntezy e-paliw 6 h, 3. Wykorzystanie wodoru oraz odpadowego dwutlenku węgla do syntezy e-paliw: synteza e-metanolu oraz e-metanu 3h, 4. Produkcja wodoru na żądanie (9 h): 4.1. Elektrochemiczny rozkład amoniaku 3 h, 4.2. Reforming parowy metanolu 3 h, 4.3. Katalityczny rozkład borowodoru sodu 3h. 5. Symulacja opłacalności inwestycji wodorowych laboratorium komputerowe -2x 4 h = 8 h		

Wymagania wstępne i dodatkowe	1. Znajomość podstaw chemii nieorganicznej i organicznej. 2. Znajomość podstaw termodynamiki chemicznej. 3. Umiejętność pracy z podstawowym sprzętem laboratoryjnym. 4. Podstawowa wiedza z zakresu technologii chemicznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład - Kolokwium	60.0%	60.0%
	Laboratorium - wykonanie ćwiczeń, kolokwia, sprawozdania	100.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. J. Surygała, Wodór jako paliwo, Wydawnictwo Naukowo-Technologiczne, Warszawa, 2008. 2. Hydrogen Technology: Fundamentals and Applications, ed. M.R. Cesario, A. J. Menezes de Araujo, F.J. Almeida Loureiro, D. Araujo de Macedo, Elsevier, Amsterdam, 2024.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Handbook of Fuels: Energy Sources for Transportation, ed. B. Elvers, A. Schutze, Wiley-VCH GmbH, 2022.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Omów właściwości wodoru jako paliwa i porównaj je z paliwami konwencjonalnymi. 2. Przedstaw zasadę działania ogniwa paliwowego typu PEM. 3. Wyjaśnij proces produkcji wodoru na żądanie z metanolu oraz amoniaku. 4. Przeanalizuj efektywność różnych metod magazynowania wodoru (ciekły wodór, LOHC, sprężony gaz). 5. Zaprojektuj proces syntezy e-paliw z wykorzystaniem technologii wodorowych i oceny opłacalności inwestycji.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.