

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologie wodorowe i paliwa alternatywne , PG_00072673						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna, Chemia, Biotechnologia, Inżynieria i technologie nośników energii, Korozja, Zielone technologie, InfoBioChem						
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jacek Gębicki					
	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 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_U04] przewiduje właściwości otrzymywanych materiałów oraz przebieg procesów z ich udziałem w oparciu o wiedzę w zakresie technologii i dziedzin pokrewnych oraz komputerowe metody analizy danych, modelowania i symulacji	potrafi analizować i przewidywać właściwości materiałów oraz przebieg procesów związanych z produkcją, magazynowaniem i wykorzystaniem wodoru oraz paliw alternatywnych z zastosowaniem komputerowych metod analizy danych, modelowania i symulacji.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_U08] ocenia możliwości komercjalizacji produktu lub technologii w oparciu o analizę publikacji naukowych i patentów	potrafi analizować publikacje naukowe i patenty dotyczące technologii wodorowych oraz paliw alternatywnych, a następnie ocenić potencjał komercjalizacji wybranego produktu lub technologii.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W01] definiuje zjawiska, procesy i prawa przyrody stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i prowadzenia usług	zna i definiuje zjawiska fizykochemiczne oraz podstawowe prawa przyrody opisujące procesy związane z produkcją, magazynowaniem i wykorzystaniem wodoru oraz paliw alternatywnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W02] dobiera odpowiednią aparaturę i materiały do wytwarzania i przetwarzania dóbr użytkowych	rozumie zależność między właściwościami materiałów, parametrami procesu a doбором aparatury wykorzystywanej do produkcji, przetwarzania i magazynowania wodoru oraz paliw alternatywnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U02] przeprowadza eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii i dziedzin pokrewnych	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty dotyczące technologii wodorowych i paliw alternatywnych z wykorzystaniem właściwie dobranych technik, aparatury oraz aktualnych osiągnięć technologicznych w tej dziedzinie.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości wodoru jako paliwa oraz surowca przemysłu chemicznego,</li> <li>2. Tradycyjne metody otrzymywania wodoru oraz syngazu,</li> <li>3. Technologie elektrolizy wody oraz ogniwa paliwowe,</li> <li>4. Alternatywne metody produkcji wodoru: produkcja wodoru na żądanie z wykorzystaniem ciekłych nośników wodoru (LOHC, metanol, amoniak),</li> <li>5. Alternatywne metody produkcji wodoru: termochemiczny rozkład wody, fotoelektrochemiczny rozkład wody, procesy fotobiologiczne, mikrobiologiczna konwersja biomasy,</li> <li>6. Oczyszczanie wodoru, wychwytywanie i składowanie ditlenku węgla</li> <li>7. Magazynowanie oraz dystrybucja wodoru,</li> <li>8. Metody zagospodarowania wodoru oraz odpadowego dwutlenku węgla do syntezy e-paliw,</li> <li>9. Zaliczenie.</li> </ol> <p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektroliza wody – elektrolizer alkaliczny,</li> <li>2. Projektowanie oraz otrzymywanie katalizatorów do syntezy e-paliw,</li> <li>3. Wykorzystanie wodoru oraz odpadowego dwutlenku węgla do syntezy e-paliw: synteza e-metanolu oraz e-metanu,</li> <li>4. Produkcja wodoru na żądanie: a) Reforming parowy metanolu; b) Katalityczny rozkład borowodorku sodu</li> <li>5. Fotokatalityczne metody otrzymywania wodoru</li> <li>6. Symulacja opłacalności inwestycji wodorowych laboratorium komputerowe</li> <li>7. Odrabianie zajęć</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu technologii chemicznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Wykład - test	60.0%	60.0%
	Laboratoria - testy, sprawozdania	100.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>J. Surygała, Wodór jako paliwo, Wydawnictwo Naukowo-Technologiczne, Warszawa, 2008.</p> <p>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.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Handbook of Fuels: Energy Sources for Transportation, ed. B. Elvers, A. Schutze, Wiley-VCH GmbH, 2022.	

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omów właściwości wodoru jako paliwa i porównaj je z paliwami konwencjonalnymi.</li> <li>2. Przedstaw zasadę działania ogniwa paliwowego typu PEM.</li> <li>3. Wyjaśnij proces produkcji wodoru na żądanie z metanolu oraz amoniaku.</li> <li>4. Przeanalizuj efektywność różnych metod magazynowania wodoru (ciekły wodór, LOHC, sprężony gaz).</li> <li>5. Zaprojektuj proces syntezy e-paliw z wykorzystaniem technologii wodorowych i oceny opłacalności inwestycji.</li> </ol>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.