

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Elektromobilność i technologie wodorowe, PG_00055949						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	4		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	7		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Ekoinżynierii i Silników Spalinowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Bartosz Dawidowicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Bartosz Dawidowicz dr hab. inż. Zbigniew Kneba				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Przekazanie słuchaczom treści o technologiach związanych z produkcją wodoru jego magazynowaniem i transporcie. Zastosowaniu rozwiązań elektrycznych w transporcie oraz źródeł i magazynów energii do zasilania tych pojazdów. Przedstawienie problemów, wyzwań i ograniczeń związanych z wejściem tej technologii do powszechnego użytku.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W11] ma wiedzę z zakresu poznanych technologii oraz aspektów pozatechnicznych do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu systemów i urządzeń energetycznych.	Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student potrafi, wykorzystać właściwe metody i narzędzia, do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych oraz infrastrukturze przeznaczonej do ich ładowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, uporządkować, interpretować je oraz wyciągać i formułować wnioski; ma umiejętność samokształcenia się, interpretuje wyniki wykonanych zadań inżynierskich, potrafi projektować proste układy energetyczne oraz ich systemy	Student potrafi samodzielnie dotrzeć do informacji i zdobyć wiedzę z dziedziny systemów napędowych i magazynów energii w pojazdach elektrycznych dokonując krytycznej analizy i weryfikacji informacji.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Elektromobilność: podstawowe definicje i pojęcia. Historia rozwoju elektromobilności. Klasyfikacja i parametry techniczne pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Klasyfikacja i zasada działania systemów napędowych w pojazdach hybrydowych. Zarządzanie energią w pojazdach. Magazyny i źródła energii w pojeździe samochodowym. Trwałość elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej. Systemy ładowania energii w pojazdach. Technologie wodorowe: Przedstawienie energetycznych właściwości wodoru jako nośnika energii oraz jego porównanie z paliwami konwencjonalnymi i syntetycznymi. Obecnie zapotrzebowanie na wodór i w niedalekiej przyszłości. Przedstawienie technologii wytwarzania wodoru. Technologie usuwania zanieczyszczeń z wodoru. Metody konwersji energii chemicznej wodoru na energię cieplną, mechaniczną i elektryczną. Magazyny wodoru stacjonarne i mobilne. Transport wodoru. Stacje tankowania wodoru do pojazdów elektrycznych. Przykłady pojazdów elektrycznych - wodorowych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki, chemii, elektroniki i energoelektroniki. Wiedza dotycząca budowy i zasady działania maszyn i urządzeń do konwersji, zwłaszcza urządzeń cieplnych, elektrycznych i OZE.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	56.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Energetyka transportu zbiorowego. Praca zbiorowa pod redakcją Krzysztofa Karwowskiego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2018 2. Merksiz J., Pielecha I.: Układy mechaniczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015. 3. Merksiz J., Pielecha I.: Układy elektryczne pojazdów hybrydowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015 4. Merksiz J., Pielecha I.: Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006. 5. Merksiz J., Pielecha I.: Alternatywne paliwa i układy napędowe pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004. 6. Czerwiński A.: Akumulatory, baterie, ogniwa. WKiŁ, Warszawa 2005. 7. Szumanowski A.: Akumulacja energii w pojazdach, WKiŁ, Warszawa 1984. 8. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2009. 9. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012. 10. Kordes K., Simader G.: Fuel cells and their applications, Weinheim, VCH, 1996, 11. Chmielniak T., Chmielniak T.: Energetyka wodorowa, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2020, 12. O'Hayre R.P., et al.: Fuel cell fundamentals, Hoboken, John Wiley & Sons, 2009, 13. Chmielniak T.: Technologie energetyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2018, 14. Surygała J.: Wodór jako paliwo, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008, 15. Lejda K.: Wodór w aplikacjach do środków napędu w transporcie drogowym, Politechnika Rzeszowska, Wydawnictwo Koraw, Rzeszów 2013,	

	Uzupełniająca lista lektur	1. Press R.J., et al.: Introduction to hydrogen technology, Hoboken, John Wiley & Sons, cop. 2009, 2. Gavriluk A.: Hydrogen energy for beginners, Singapore, PAN Stanford Publishing, cop. 2014, 3. Shao H.: Hydrogen storage: preparation, applications and technology, New York, Nova Science Publishers, 2018, 4. Scott K.: Electrochemical methods for hydrogen production, London, Royal Society of Chemistry, 2020, 5. Sherif S.A.: Handbook of hydrogen energy, Boca Raton, CRC Press/ Taylor & Francis Group, 2015, 6. Sørensen B., Spazzafumo B.: Hydrogen and fuel cells: emerging technologies and applications, London, San Diego, Cambridge, MA, Oxford, UK, Academic Press, an imprint of Elsevier, 2018, Strony internetowe https://www.hzwei.info https://fuelcellsworks.com https://matthey.com/en/home https://pchet.klasterwodorowy.pl http://gashd.eu/wodor-h2/ https://centrumwodorowe.pl/#stronaGlowna
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Budowa i zasada działania ogniwa paliwowego typu PEM 2. Wymienić i opisać metody wytwarzania wodoru. 3. Rodzaje i generacje mobilnych zbiorników wodorowych 4. Mobilne magazyny energii - zalety i wady 5. Systemy napędowe w pojazdach elektrycznych i hybrydowych	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.