



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE WODORU, PG_00064573						
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Adam Kielak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	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		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Nabycie wiedzy dotyczącej: sposobów transportu i magazynowania wodoru oraz zjawisk termodynamicznych związanych z tymi procesami i technologii stosowanych w przechowywaniu wodoru w różnych stanach skupienia, w tym ciekłym, gazowym oraz stałym, a także metod bezpieczeństwa związanych z obsługą i transportem wodoru.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U08] potrafi projektować i budować układy i urządzenia z zakresu związanego z systemami automatyki, mechatroniki i robotyki w urządzeniach do magazynowania energii oraz w instalacjach wodorowych	Projektuje proste układy automatyki w urządzeniach do magazynowania energii i wodoru.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się	Poszukuje najnowszych informacji o technologiach wodorowych. Dobiera znalezione informacje do rozpatrywanych zadań.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej
	[K6_W13] zna właściwości materiałów stosowanych w zakresie energetyki wodorowej oraz elektromobilności	Dobiera materiały stosownie do wymagań zastosowanej metody transportu lub magazynowania wodoru.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W08] posiada podstawową wiedzę w zakresie układów magazynowania energii: mechanicznych, cieplnych i elektrycznych, zna podstawy termodynamiki i mechaniki płynów, a także budowy i eksploatacji urządzeń energetyki cieplnej, instalacji wodorowych, aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii	Dobiera układy magazynowania energii dostosowane do źródeł wytwarzania. Stosuje zasady mechaniki płynów i termodynamiki w doborze elementów układów energetycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U05] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne, przygotować i do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu technologii wodorowych, automatyki i robotyki, elektrotechniki, posługiwać się różnymi technikami do realizacji zadań inżynierskich dotyczących urządzeń elektrycznych, instalacji wodorowych, układów i systemów automatyki i robotyki	Określa elementy układów automatyki i robotyki w systemach sterowania i wspomaganie eksploatacji instalacji wodorowych i paliw na bazie wodoru.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
Treści przedmiotu	Transport rurociągowy. Transport mieszaniny wodoru i metanu. Magazynowanie. Technologie stosowane w przechowywaniu wodoru w różnych stanach skupienia: ciekłym, gazowym oraz stałym. Związki chemiczne używane do transportu wodoru. Termodynamiczne aspekty ładowania zasobników wodoru. Termodynamiczne aspekty wyładowania magazynów wodoru. Bezpieczeństwo transportu i magazynowania.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z termodynamiki, mechaniki płynów i chemii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Kolokwium	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Chmielniak, T., & Chmielniak, T. (2020). <i>Energetyka wodorowa</i> . Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.  2. <i>Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci gazowych</i> . (8. wyd.). TARBONUS SP.z o.o.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. <i>Sieci i instalacje gazowe. Poradnik Inżyniera</i> . PWN Wydawnictwo Naukowe	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Transport rurociągowy gazów palnych.</p> <p>Transport rurociągowy mieszaniny metanu z wodorem.</p> <p>Ujemny efekt Joulea-Thomsona podczas napełniania i opróżniania zbiorników wodoru.</p> <p>Wielkoskalowe magazyny wodoru w kawernach solnych.</p> <p>Związki chemiczne umożliwiające magazynowanie wodoru.</p> <p>Technologie transportu wodoru w zależności od odległości między miejscem wytworzenia a miejscem wykorzystania.</p> <p>Wiązki butli stosowane ciśnienia, pojemności, sposoby przed nadmiernym wzrostem i spadkiem ciśnienia.</p> <p>Zbiorniki wodoru stosowane w transporcie kołowym i kolejowym.</p> <p>Uszczelnienia stosowane w technologiach magazynowania i transportu wodoru.</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.