



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	EKOSYSTEMY WODOROWE, PG_00064574						
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)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Adam Kielak					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Adam Kielak					
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: Produkcji i zastosowania wodoru w przemyśle oraz lokalnych spółdzielniach, społecznościach i klastrach energetycznych. Tworzenia łańcuchów wartości z udziałem wodoru zwiększających efektywność energetyczną. Znaczenia wodoru w nowoczesnych systemach energetycznych opartych na odnawialnych źródłach energii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[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</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Określa potencjał społeczności lokalnych pod kontem budowy ekosystemu energetycznego. Projektuje łańcuchy wartości z udziałem technologii wodorowych i sterowania opartego o AI osiągające najwyższą efektywność energetyczną.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</p>
	<p>[K6_W13] zna właściwości materiałów stosowanych w zakresie energetyki wodorowej oraz elektromobilności</p>	<p>Dobiera materiały w zależności od warunków elektrochemicznych i termodynamicznych panujących w układach energetyki wodorowej.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[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</p>	<p>Określa założenia do projektów systemów sterowania. Dobiera urządzenia do układów automatyki i sterowania.</p>	<p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</p>
	<p>[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się</p>	<p>Poszukuj najnowszych informacji o technologiach wodorowych. Dobiera znalezione informacje do rozpatrywanych zagadnień.</p>	<p>[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce</p>
	<p>[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</p>	<p>Dobiera urządzenia do realizowanych procesów optymalnie wykorzystując energię z OZE. Określa zasady eksploatacji urządzeń zgodne z najlepszą wiedzą techniczną i wymogami bezpieczeństwa.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
Treści przedmiotu	<p>Definicja i kluczowe komponenty ekosystemów wodorowych i dolin wodorowych. Rola wodoru w przejściu energetycznym i zrównoważonym rozwoju. Metody produkcji wodoru: elektroliza wody, reforming metanu, metody biologiczne. Analiza źródeł odnawialnych i nieodnawialnych w produkcji wodoru. Technologie magazynowania wodoru: sprężony wodór, ciekły wodór, hydraty. Infrastruktura dla transportu wodoru: rurociągi, cysterny, technologie kontenerowe. Wodorowe ogniwa paliwowe: zasada działania, rodzaje, zastosowania w transporcie i energetyce. Wodór jako bufor energetyczny w systemach odnawialnych źródeł energii. Wytyczne bezpieczeństwa przy produkcji, magazynowaniu i dystrybucji wodoru. Przegląd międzynarodowych regulacji dotyczących wodoru. Zasady tworzenia lokalnych ekosystemów wodorowych od produkcji do wykorzystania wodoru. Innowacje i nowe technologie w sektorze wodorowym. Scenariusze dla wodorowej gospodarki przyszłości.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Podstawowa wiedza z chemii i organizacji systemów energetycznych.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fennell, P. S., &amp; Sherwood, J. (2023). <i>Sustainable Hydrogen Energy: Production, Storage &amp; Transportation</i>. MIT Press.</li> <li>Chmielniak, T., &amp; Chmielniak, T. (2020). <i>Energetyka wodorowa</i>. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>International Energy Agency. (2015). <i>Technology Roadmap - Hydrogen and Fuel Cells</i>. Paris: International Energy Agency. Retrieved from <a href="https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-hydrogen-and-fuel-cells">https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-hydrogen-and-fuel-cells</a></li> <li>Kamiński, P., &amp; Stępień, R. (2019). <i>Przemysłowe wykorzystanie wodoru. Przegląd technologii i przyszłe kierunki rozwoju</i>. Kraków: Wydawnictwo AGH.</li> <li>Nowak, K. (2018). <i>Elektroliza wody i produkcja zielonego wodoru</i>. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.</li> </ol>	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking. (2021). <i>Hydrogen Valleys: Insights into the emerging hydrogen economies around the world</i>. Clean Hydrogen Partnership.</p> <p>2. Jing, D., &amp; Guo, L. (2021). "Handbook of Hydrogen Energy: The Entire Hydrogen Systems." Wydawnictwo: Wiley.</p>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczenie:</p> <p>EKOSYSTEMY WODOROWE [TWiE][2024/25] - Moodle ID: 39921  <a href="https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=39921">https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=39921</a></p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Wodór jako magazyn energii.</p> <p>Technologie transportu wodoru w zależności od odległości między miejscem wytworzenia a miejscem wykorzystania.</p> <p>Obywatelskie społeczności energetyczne, klastry i spółdzielnie energetyczne.</p> <p>Urządzenia do wytwarzania wodoru.</p> <p>Urządzenia stosowane w technologiach magazynowania i transportu wodoru.</p> <p>Przemysłowe wykorzystanie wodoru.</p> <p>Tworzenia efektywnych łańcuchów wartości w ekosystemach energetycznych.</p> <p>Systemy informatyczne w spółdzielniach i klastrach energetycznych.</p> <p>Zielony wodór jako ekologiczny surowiec.</p> <p>Innowacje i nowe technologie w sektorze wodoru.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.