



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	METODY MAGAZYNOWANIA ENERGII , PG_00058343						
Kierunek studiów	Technologie wodorowe i elektromobilność						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Piotr Jasiński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	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	60	8.0		57.0		125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu "Metody Magazynowania Energii" jest zapewnienie studentom gruntownej wiedzy na temat różnych technologii magazynowania energii oraz ich zastosowań w praktycznych scenariuszach. Studenci uczą się podstawowych zasad magazynowania energii, takich jak elektrochemiczne, termiczne i mechaniczne metody magazynowania, oraz jak te metody wpływają na efektywność i stabilność systemów energetycznych. Kurs ma również na celu zrozumienie wyzwań związanych z integracją magazynowania energii w zrównoważonych i zdecentralizowanych systemach energetycznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role		Student umie pracować w grupie, zna różne role podczas pracy grupowej, potrafi dzielić się obowiązkami.		[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie		
	[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie; ma umiejętność samokształcenia m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych		Student potrafi zidentyfikować i korzystać z różnorodnych źródeł informacji, takich jak artykuły naukowe, bazy danych i standardy techniczne, dotyczących różnych technologii magazynowania energii.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K6_W08] posiada 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		Student posiada wiedzę na temat różnych typów układów magazynowania energii, w tym mechanicznych, cieplnych i elektrycznych. Rozumie zasady budowy i eksploatacji urządzeń energetyki cieplnej, instalacji wodorowych i aparatury procesowej, w tym systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do magazynowania energii</li> <li>2. Energia w nośnikach tradycyjnych: węgiel, ropa, gaz</li> <li>3. Akumulatory elektrochemiczne podstawowe (kwasowo ołowiowe, baterie przepływowo)</li> <li>4. Nowoczesne akumulatory elektrochemiczne (litowo-jonowe, baterie przepływowo)</li> <li>5. Magazynowanie energii w pojazdach elektrycznych</li> <li>6. Wytwarzanie i magazynowanie energii w postaci wodoru</li> <li>7. Przechowywanie wodoru: wodorki, sprężony, ciekły;</li> <li>8. Superkondensatory</li> <li>9. Magazynowanie energii w związkach chemicznych: metanol, amoniak, biopaliwa;</li> <li>10. Magazynowanie energii cieplnej (PCM, wodne systemy, skały)</li> <li>11. Magazynowanie energii mechanicznej - sprężone powietrze (CAES), koła zamachowe, grawitacyjne magazyny energii</li> <li>12. Magazynowanie energii w układach hydraulicznych (PHES)</li> <li>13. Energia jądrowa paliwo jądrowe</li> <li>14. Magazynowanie energii w sieciach energetycznych</li> <li>15. Case Studies - Analizy przypadków</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Test końcowy	50.0%	75.0%
	Zaliczenie laboratorium	80.0%	25.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barnes F. S., Levine J. G., Large Energy Storage Systems Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011</li> <li>2. Ahmed Faheem Zobaa, Energy Storage - Technologies and Applications, InTech 2013. ISBN 978-953-51-0951-8, DOI: 10.5772/2550; <a href="http://www.intechopen.com/books/energy-storage-technologies-and-applications">http://www.intechopen.com/books/energy-storage-technologies-and-applications</a></li> <li>3. Rafi ul Islam Sheikh, Energy Storage, InTech 2010, ISBN 978-953-307-119-0; <a href="http://www.intechopen.com/books/energy-storage">http://www.intechopen.com/books/energy-storage</a></li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) publikacje naukowe na stronach wydawnictw Elsevier, Wiley i innych</li> <li>2) źródła internetowe</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. proszę opisać podstawowe metody magazynowania energii w Polsce?</li> <li>2. proszę opisać możliwy scenariusz magazynowania energii za 20 lat?</li> <li>3. jakie technologie mogą być wykorzystywane do przechowywania energii w małej i w wielkiej skali?</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.