



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody magazynowania energii elektrycznej (ENER), PG_00060037						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2023/2024				
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	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Materiałów Funkcjonalnych WETI						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Piotr Jasiński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Iga Szpunar					
		prof. dr hab. inż. Piotr Jasiński dr hab. inż. Sebastian Molin					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	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	30.0	80		
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				
	[K7_U02] potrafi zastosować poznane metody matematyczne i numeryczne do analizy i projektowania elementów, układów i systemów energetycznych i sieci przesyłowych oraz instalacji wewnętrznych	Rozróżnia procesy związane z eksploatacją zasobów energetycznych. Posługuje się podstawowymi pojęciami z zakresu energetyki.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu				
	[K7_W07] zna skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych; zna problematykę efektywnego gospodarowania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę na temat procesów wytwarzania i użytkowania energii	Umie ocenić wpływ różnych technologii energetycznych na inne działy gospodarki/ekonomii i środowiska.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym				

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