



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody magazynowania energii elektrycznej (ENER), PG_00060037						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych		
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			brak		
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. Joanna Wysocka				
			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		
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>Wprowadzenie do magazynowania energii</li><li>Energia w nośnikach tradycyjnych: węgiel, ropa, gaz</li><li>Akumulatory elektrochemiczne podstawowe (kwasowo ołowiowe, baterie przepływowo)</li><li>Nowoczesne akumulatory elektrochemiczne (litowo-jonowe, baterie przepływowo)</li><li>Magazynowanie energii w pojazdach elektrycznych</li><li>Wytwarzanie i magazynowanie energii w postaci wodoru</li><li>Przechowywanie wodoru: wodorki, sprężony, ciekły;</li><li>Superkondensatory</li><li>Magazynowanie energii w związkach chemicznych: metanol, amoniak, biopaliwa;</li><li>Magazynowanie energii cieplnej (PCM, wodne systemy, skały)</li><li>Magazynowanie energii mechanicznej - sprężone powietrze (CAES), koła zamachowe, grawitacyjne magazyny energii</li><li>Magazynowanie energii w układach hydraulicznych (PHES)</li><li>Energia jądrowa paliwo jądrowe</li><li>Magazynowanie energii w sieciach energetycznych</li><li>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		
	Zaliczenie laboratorium		80.0%		25.0%		
	Test końcowy		50.0%		75.0%		

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 qul 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 eNauczenie: Metody magazynowania energii elektrycznej (ENER) 2024/2025 - Moodle ID: 41286 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=41286">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=41286</a>
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.