



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy magazynowania energii, PG_00062762						
Kierunek studiów	Technologie Przemysłu 5.0						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
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		dr hab. inż. Sebastian Molin				
	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		5.0	35.0		100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu "Systemy 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_W03] wykazuje się znajomością materiałów stosowanych w technologiach przemysłowych, ich struktury, wytwarzania, zna zasady prowadzenia badań, przeprowadzenia ich analizy oraz tworzenia dokumentacji technicznej	Student osiągający ten efekt kształcenia zdobędzie kompleksową wiedzę na temat materiałów stosowanych w technologiach przemysłowych. Będzie rozumiał ich strukturę i właściwości, a także znał procesy ich wytwarzania. Istotnym elementem będzie umiejętność prowadzenia badań materiałowych, obejmująca planowanie eksperymentów, wykonywanie testów oraz analizę uzyskanych wyników. Student nauczy się krytycznej oceny właściwości materiałów w kontekście ich zastosowań przemysłowych. Ponadto, rozwinie umiejętność tworzenia profesjonalnej dokumentacji technicznej, która jest kluczowa w pracy inżyniera. Ta wiedza i umiejętności pozwolą studentowi na efektywne uczestnictwo w procesach projektowania, produkcji i kontroli jakości w różnych gałęziach przemysłu, przyczyniając się do innowacji i optymalizacji procesów technologicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U03] potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić działania inżynierskie stosując praktyczną wiedzę i zrozumienie specyfiki materiałów, urządzeń i narzędzi, procesów i technologii oraz opracować raport merytoryczny	Student osiągający ten efekt kształcenia wykaże się umiejętnością kompleksowego zarządzania działaniami inżynierskimi. Będzie potrafił zaplanować, przygotować i przeprowadzić projekty, wykorzystując praktyczną wiedzę o materiałach, urządzeniach, narzędziach oraz procesach i technologiach. Kluczowym elementem będzie zdolność do praktycznego zastosowania tej wiedzy w realnych sytuacjach inżynierskich. Ponadto, student rozwinie umiejętność syntezy i prezentacji wyników swojej pracy w formie merytorycznego raportu, co jest istotne dla efektywnej komunikacji w środowisku zawodowym.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_K03] skutecznie, jasno i jednoznacznie przekazuje informacje, opisuje działania i komunikuje ich rezultaty oraz opinie inżyniera-specjalisty przy użyciu odpowiednich metod i narzędzi komunikacji	Student osiągający ten efekt kształcenia rozwinie kluczowe kompetencje w zakresie efektywnej komunikacji inżynierskiej. Będzie potrafił precyzyjnie i jednoznacznie przekazywać informacje techniczne, szczegółowo opisywać podejmowane działania inżynierskie oraz jasno komunikować ich rezultaty. Istotnym elementem będzie umiejętność formułowania i przedstawiania opinii z perspektywy inżyniera-specjalisty. Student nauczy się dobierać i wykorzystywać odpowiednie metody oraz narzędzia komunikacyjne, dostosowane do różnych odbiorców i sytuacji zawodowych. Ta kompetencja przyczyni się do skutecznej współpracy w zespołach inżynierskich i efektywnego przekazywania wiedzy technicznej zarówno specjalistom, jak i osobom spoza branży.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej

Treści przedmiotu	<p>Wprowadzenie do magazynowania energii Energia w nośnikach tradycyjnych: węgiel, ropa, gaz Akumulatory elektrochemiczne podstawowe (kwasowo ołowiowe, baterie przepływowo) Nowoczesne akumulatory elektrochemiczne (litowo-jonowe, baterie przepływowo) Magazynowanie energii w pojazdach elektrycznych Wytwarzanie i magazynowanie energii w postaci wodoru Przechowywanie wodoru: wodorki, sprężony, ciekły; Superkondensatory Magazynowanie energii w związkach chemicznych: metanol, amoniak, biopaliwa; Magazynowanie energii cieplnej (PCM, wodne systemy, skały) Magazynowanie energii mechanicznej - sprężone powietrze (CAES), koła zamachowe, grawitacyjne magazyny energii Magazynowanie energii w układach hydraulicznych (PHES) Energia jądrowa paliwo jądrowe Magazynowanie energii w sieciach energetycznych Case Studies - Analizy przypadków</p>		
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		<p>Barnes F. S., Levine J. G., Large Energy Storage Systems Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, 2011 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 Rafi qul Islam Sheikh, Energy Storage, InTech 2010, ISBN 978-953-307-119-0; http://www.intechopen.com/books/energy-storage</p>
	Uzupełniająca lista lektur		<p>1) publikacje naukowe na stronach wydawnictw Elsevier, Wiley i innych 2) źródła internetowe</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>proszę opisać podstawowe metody magazynowania energii w Polsce? proszę opisać możliwy scenariusz magazynowania energii za 20 lat? jakie technologie mogą być wykorzystywane do przechowywania energii w małej i w wielkiej skali?</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.