



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej [S2Elmob1-PAiME>MEMEE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
Paliwa alternatywne i magazynowanie energii

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Leszek Kasprzyk prof. PP
leszek.kasprzyk@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki oraz form i metod przetwarzania energii. Znajomość metod analizy stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych. Umiejętność całkowania i rozwiązywania równań różniczkowych z wykorzystaniem metod numerycznych. Umiejętność interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego kształcenia w dziedzinie związanej z magazynami energii i systemami hybrydowymi oraz pracy w zespole. Umiejętność obsługi narzędzi informatycznych potrzebnych do modelowania (np. Matlab, Visual Studio C#).

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy związanej z budową i modelowaniem elektrochemicznych systemów magazynowania energii stosowanych w elektromobilności. Uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich związanych z badaniem i analizą pracy oraz trwałości magazynów energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma uporządkowaną wiedzę na temat metod modelowania elektrochemicznych magazynów energii oraz

rodzajów i zasad działania różnych typów magazynów.

Umiejętności:

Potrafi opracować model elektrochemicznego magazynu energii i zaimplementować go w komputerze.
Potrafi dokonać identyfikacji parametrów modelu magazynu energii.
Potrafi przeprowadzić symulację komputerową służącą do analizy funkcjonowania akumulatorów elektrochemicznych i dokonać krytycznej analizy uzyskanych wyników.

Kompetencje społeczne:

Rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z obszaru elektromobilności

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w trakcie pisemnego zaliczenia, które odbywa się na ostatnim wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań otwartych, punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe przesłane są staroście grupy drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2 tygodnie przed terminem zaliczenia.

Projekt: Ocena projektów indywidualnych i zespołowych. Ocena bieżących postępów w nauce.

Treści programowe

Zaawansowane metody modelowania elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej oraz identyfikacji parametrów modelu.

Tematyka zajęć

Wykład:

Parametry charakteryzujące magazyny energii elektrycznej i ich trwałość. Zaawansowane modele wybranych magazynów energii (modelowanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych, litowo-jonowych, superkondensatorów, ogniw paliwowych) stosowane w pojazdach. Systemy nadzoru pracy baterii oraz balansowania napięć.

Projekt:

Identyfikacja parametrów modeli akumulatorów i superkondensatorów. Metody modelowania trwałości elektrochemicznych (PbO_2 , Li-Ion) magazynów energii. Modelowanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych, litowo-jonowych, superkondensatorów, ogniw paliwowych. Projektowanie systemów magazynu energii (dobór elementów składowych).

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, inicjowanie dyskusji w trakcie wykładu. Dodatkowe materiały umieszczane w systemie eKursy.

Literatura

Podstawowa:

1. Leszek Kasprzyk, Wybrane zagadnienia modelowania ogniw elektrochemicznych i superkondensatorów w pojazdach elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2019, Issue 101, s. 3-55.
2. Andrzej Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2012.
3. Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-88/E-01004 Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.

Uzupełniająca:

1. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012.
2. Barsali, Stefano, and Massimo Ceraolo: Dynamical models of lead-acid batteries: Implementation issues. IEEE Transactions on energy conversion 17.1 (2002): 16-23.

2. Hariharan Krishnan S., Piyush Tagade, Sanoop Ramachandran. Mathematical Modeling of Lithium Batteries: From Electrochemical Models to State Estimator Algorithms. Springer, 2017
3. Akumulatory do napędu pojazdów elektrycznych drogowych - Część 3: Badania dotyczące działania i trwałości (kompatybilne w ruchu kołowym pojazdy do ruchu miejskiego) PN-EN 61982-3 / Polski Komitet Normalizacyjny

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00