



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrochemiczne magazyny energii elektrycznej [N2Elenerg1-ŻOiME>EME]

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektroenergetyka

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Źródła odnawialne i magazynowanie energii

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

10

Laboratorium

10

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

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, maszyn elektrycznych oraz form i metod przetwarzania energii. Umiejętność interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego kształcenia w dziedzinie związanej z magazynami energii i systemami hybrydowymi oraz pracy w zespole.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z stanem aktualnym i kierunkami rozwoju elektrochemicznych magazynów energii w Polsce i na świecie. Przedstawienie klasyfikacji i charakterystyki elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej oraz zaprezentowanie wybranych metod ich badania i modelowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma wiedzę na temat elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej.

ma wiedzę z zakresu projektowania prostych systemów współpracujących z elektrochemicznymi magazynami energii elektrycznej

Umiejętności:

potrafi dokonać klasyfikacji i analizy pracy elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej.
potrafi badać, analizować i modelować pracę elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej stosowanych.

Kompetencje społeczne:

ma świadomość narastającego problemu energetycznego na świecie.

rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

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 2-3 tygodnie przed terminem zaliczenia.

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje na podstawie oceny wiedzy teoretycznej i praktycznej niezbędnej do wykonania realizowanego zadania, weryfikowanej na bieżąco w trakcie zajęć ze studentami oraz na podstawie pisemnych sprawozdań z wykonanego zadania.

Treści programowe

Budowa, zasada działania, klasyfikacja i parametry eksploatacyjne elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej.

Tematyka zajęć

Wykład: Budowa i zasada działania oraz metody modelowania: ogniw elektrochemicznych, superkondensatorów, ogniw paliwowych. Parametry eksploatacyjne. Metody doboru magazynów energii do obciążenia o zadanej charakterystyce. Metody modelowania elektrochemicznych magazynów energii. Systemy nadzoru pracy magazynów energii (BMS). Trwałość magazynów energii. Systemy zasilania gwarantowanego, skalowalność mocy oraz czasu podtrzymania zasilania awaryjnego, ocena praktyczna parametrów i funkcjonalności systemów zasilania; struktury redundantne, alternatywne systemy zasilania elektrycznego (agregaty prądotwórcze i ich współpraca z UPS oraz siecią zasilającą). System przetwarzania energii oraz zarządzania pracą magazynów energii.

Laboratorium: Badanie wybranych parametrów elektrycznych i eksploatacyjnych akumulatorów elektrochemicznych oraz superkondensatorów. Eksperymentalne wyznaczanie charakterystycznych parametrów magazynów energii. Analiza pracy akumulatorów elektrochemicznych pracujących w pakiecie z wykorzystaniem systemu zarządzania pracą baterii (BMS). Modelowanie pracy akumulatorów oraz superkondensatorów w stanach dynamicznych. Analiza pracy systemu hybrydowego magazynów energii pracującego w stanach dynamicznie zmiennego obciążenia.

Metody dydaktyczne

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

Laboratorium: realizacja ćwiczeń laboratoryjnych przy dedykowanych stanowiskach pod nadzorem prowadzącego, demonstracje, dyskusje, praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa

1. Andrzej Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2012
2. 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.
3. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012.

Uzupełniająca

1. Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-88/E-01004 Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
2. 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
5. Denton T.: Automobile electrical and electronic systems, Arnold, London 2000.
6. Larminie J., Lowry J.: Electric vehicle technology. Explained, Wiley, West Sussex 2003

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00