



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Magazyny energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych [S2Elmob1-PAiME>MEEwS]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
2/3

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
0

Liczba punktów ECTS

1,00

Koordynatorzy

dr inż. Stanisław Mikulski
stanislaw.mikulski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektroenergetyki. Powinien znać podstawowe zasady funkcjonowania rynku energii elektrycznej w Polsce i na terenie Unii Europejskiej. Dodatkowo powinien mieć wiedzę z podstaw elektrotechniki i elektroniki na poziomie studiów I stopnia.

Cel przedmiotu

Zapoznanie się z zasadami współpracy magazynów energii z systemem elektroenergetycznym w ujęciu prawnym oraz inżynierskim. Poznanie wpływu jaki niesie za sobą instalowanie zasobników energii w systemie elektroenergetycznym. Poznanie przedstawionych na zajęciach metod modelowania magazynów energii oraz elementów systemu elektroenergetycznego.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student zna nowe rozwiązania i trendy rozwojowe w obszarze elektromobilności oraz dylematy współczesnej cywilizacji szczególnie w zakresie wpływu zmian sposobów zasilania pojazdów na system elektroenergetyczny

Umiejętności:

Student potrafi wykorzystać wiedzę o najnowszych osiągnięciach technicznych i technologicznych w projektowaniu nowoczesnych pojazdów elektrycznych. Potrafi pozyskać informacje z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji, krytycznej oceny, analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Kompetencje społeczne:

Student rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania. Ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych.

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 podczas pisemnego zaliczenia. Zaliczenie składa się z pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Próg zaliczeniowy wynosi 50% wszystkich punktów możliwych do zdobycia. Zagadnienia na zaliczenie podawane są studentom kilka tygodni przed egzaminem oraz omawiane w trakcie ostatniego wykładu.

Treści programowe

Omówienie aktualnych trendów i problemów technicznych włączania układów magazynowania energii do systemu elektroenergetycznego. Magazyny energii w Prawie Energetycznym w Polsce oraz innych krajach UE. Opis strategii wykorzystania i związanych z nimi algorytmów sterowania magazynami energii współpracującymi z siecią elektroenergetyczną. Możliwości wykorzystania magazynów energii w instalacjach prosumenckich do aktywnego udziału w kupnie i sprzedaży energii. Nowoczesne technologie magazynowania energii Power2Gas, Vehicle2Grid i ich wpływ na działanie systemu elektroenergetycznego. Analiza ekonomiczna wykorzystania magazynów energii w systemie elektroenergetycznym.

Tematyka zajęć

W ramach wykładu omawiane są następujące zagadnienia:

- 1) akty prawne dot. rynku energii w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym
- 2) technologie magazynowania energii elektrycznej: podział oraz cechy istotna w kontekście współpracy z systemem elektroenergetycznym
- 3) korzyści i zastosowania dla magazynów energii w systemie elektroenergetycznym
- 4) proces doboru magazynów energii do poszczególnych zastosowań
- 5) metody optymalizacji stosowane do określenia parametrów instalacji magazynującej energię
- 6) Power2Gas oraz Vehicle2Grid

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami symulacyjnymi i obliczeniowymi. Uwzględnienie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych. Zachęcanie studentów do udziału w merytorycznej dyskusji dot. aspektów technicznych, społecznych i środowiskowych stosowania przedstawianych na zajęciach rozwiązań. Materiały dodatkowe takiej jak linki do niezbędnej literatury, stenogramy z odbytych wykładów dostępne na uczelnianej platformie elearningowej.

Literatura

Podstawowa:

1. Instrukcja Pracy Systemów Połączonych UCTE: Część 1. Regulacja mocy i częstotliwości, 2004.
2. Komisja Europejska: Energy storage - the role of electricity, February, 2017
3. Kim, H.T., Jin, Y.G., Yoon, Y.T., An Economic Analysis of Load Leveling with Battery Energy Storage Systems (BESS) in an Electricity Market Environment: The Korean Case. *Energies* 12, 2019.
<https://doi.org/10.3390/en12091608>
4. Paska, J., Zasobniki energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym - zastosowania i rozwiązania. *Przegląd Elektrotechniczny* 2012, pp. 50-56
5. Swain, A., Salkuti, S.R., Swain, K., An Optimized and Decentralized Energy Provision System for Smart

Cities. Energies 14, 2021. <https://doi.org/10.3390/en14051451>

6. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne tj. (Dz. U. z 2020 r. poz. 833, 843,471, 1086, 1378 i 1565, z 2021 r. poz. 234 i 255), 1997.

Uzupełniająca:

1. Bednarek, K., Kasprzyk, L., Hłasko, E., Modele funkcjonowania zasobników energii stosowanych w układach mobilnych. *Electrical Engineering* 277-289, 2016

2. Tomczewski, A., Kasprzyk, L., Optimisation of the Structure of a Wind Farm-Kinetic Energy Storage for Improving the Reliability of Electricity Supplies. *Applied Sciences* 8, 2018.

<https://doi.org/10.3390/app8091439>

3. Yan, Z., Zhang, X.-P., General Energy Filters for Power Smoothing, Tracking and Processing Using Energy Storage. *IEEE Access* 5, 2017. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2737547>

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	28	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	13	0,50