



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy zasilania statków powietrznych [S2AiR2-SliB>PO1-SZSP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy inteligentne i bezzałogowe

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

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

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki elektrotechniki, układów napędowych oraz metod przetwarzania energii. Student powinien znać podstawy obsługi programów wspomagających obliczenia naukowe, takich jak Matlab. Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy związanej z budową, zastosowaniem i modelowaniem systemów magazynowania energii. Zdobycie wiedzy i umiejętności na temat rozwiązywania problemów związanych z doбором i analizą funkcjonowania magazynów energii w pojazdach, ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów latających.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technologii magazynowania energii oraz rodzajów i zasad działania różnych typów magazynów (K2_W5, K2_W12).
2. ma wiedzę z zakresu zastosowań wybranych metod badania i modelowania magazynów energii

elektrycznej (K2_W5, K2_W12).

Umiejętności:

1. Potrafi dokonać klasyfikacji i analizy pracy magazynów energii (K2_U1, K2_U2).
2. Potrafi dobrać rodzaj oraz parametry magazynu energii do wybranego pojazdu (K2_U2).
3. Potrafi wykonać podstawowe badania wybranych magazynów energii (K2_U2, K2_U18).
4. Potrafi dokonać klasyfikacji i analizy systemu napędowego oraz magazynu energii (K2_U18).

Kompetencje społeczne:

1. ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych (K2_K4)

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 egzaminu pisemnego. Egzamin składa się z 5-8 pytań otwartych punktowanych zależnie od poziomu trudności. Zagadnienia egzaminacyjne przesłane są staroście grupy drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej 2-3 tygodnie przed terminem egzaminu.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie bieżącej kontroli postępów oraz oceny sporządzonych sprawozdań.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są na podstawie bieżącej kontroli postępów, aktywności na zajęciach oraz realizacji końcowego projektu wykonywanego w podgrupach. Dla wszystkich form zajęć stosowana jest następująca skala ocen: <0...50%> możliwych do uzyskania punktów - niedostateczny (2.0), <50...60%> - dostateczny (3.0), <60...70%> - dostateczny plus (3.5), <70...80%> - dobry (4.0), <80...90%> - dobry plus (4.5), <90...100%> - bardzo dobry (5.0).

Treści programowe

Budowa, zasada działania, klasyfikacja i parametry eksploatacyjne magazynów energii elektrycznej ze szczególnym uwzględnieniem akumulatorów.

Wyznaczenia energochłonności statków powietrznych oraz zagadnienia doboru magazynu energii do pojazdów elektrycznych.

Tematyka zajęć

Wykład:

Klasyfikacja magazynów energii elektrycznej stosowanych do zasilania układów napędowych pojazdów w tym latających. Parametry charakteryzujące magazyny energii elektrycznej. Zasady eksploatacji ogniw litowo-jonowych. Bezpieczeństwo pracy i eksploatacji układów wysokiego napięcia pojazdów. Systemy ładowania magazynów energii. Dobór i analizy pracy wybranych magazynów energii do pojazdów latających. Analiza opłacalności stosowania magazynów energii. Trwałość elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej. Praca magazynów energii w pakietach, systemy zarządzania pracą ogniw. Ogniw paliwowe.

Projekt:

Analiza zapotrzebowania na energię elektryczną obiektów mobilnych w tym latających. Projektowanie akumulatorowych systemów zasilania. Metody modelowania ogniw elektrochemicznych (PbO₂, Li-Ion) oraz elektrycznych magazynów energii (superkondensatory). Identyfikacja parametrów modelu akumulatorów litowo-jonowych.

Laboratorium:

Badanie właściwości elektrycznych, cieplnych oraz trybów pracy magazynów energii elektrycznej. Budowa i analiza pracy ogniw litowo-jonowych. Badanie pakietów ogniw elektrochemicznych przeznaczonych do zasilania pojazdów elektrycznych.

Metody dydaktyczne

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

Laboratorium: szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami, demonstracje, praca w zespołach.

Projekty: zajęcia dydaktyczne na sali audytoryjnej - obliczenia w zeszycach i na tablicy wspomagane aplikacją w środowisku Matlab.

Literatura

Podstawowa:

1. Kasprzyk L.: 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. Damian B., Kasprzyk L.: A novel method for the modelling of the state of health of lithium-ion cells using machine learning for practical applications, Knowledge-Based System, 2021, vol. 219, s. 106900-1-106900-11
3. Kasprzyk L., Bednarek K., Burzyński D.: Symulacja pracy akumulatorów kwasowo-ołowiowych, Przegląd Elektrotechniczny, Nr 12 (92), 2016, s. 61-64, nr DOI: 10.15199/48.2016.12.16.
4. Wang C., Hussaini H., Gao F., Yang T.: Modeling and control of DC grids within more-electric aircraft, Modeling, Operation, and Analysis of DC Grids, Academic Press, 2021, pp. 337-366,

Uzupełniająca:

1. Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-88/E-01004 Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
2. Andrzej Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2012.
3. Hariharan Krishnan S., Piyush Tagade, Sanoop Ramachandran. Mathematical Modeling of Lithium Batteries: From Electrochemical Models to State Estimator Algorithms. Springer, 2017

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00