



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie systemami energoelektronicznymi [S2Elmob1-SPE>SSE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
Systemy przetwarzania energii

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Michał Gwóźdź prof. PP
michal.gwozdz@put.poznan.pl

dr inż. Michał Krystkowiak
michal.krystkowiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, elektroniki, energoelektroniki, techniki procesorowej oraz programowania. Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu złożonych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu szeroko rozumianej elektrotechniki i techniki mikroprocesorowej. Kompetencje - Student ma świadomość poszerzania swoich kompetencji, wykazuje gotowość do pracy w zespole, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych, laboratoryjnych, jak i projektowych.

Cel przedmiotu

Zapoznanie się z budową, zasadą działania oraz algorytmami sterowania przekształtników energoelektronicznych dedykowanych dla elektromobilności. Zapoznanie się z architekturą i możliwościami wybranych platform cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem DSP. Zapoznanie się z zasadami projektowania oraz doboru struktur i parametrów układów sterowania przekształtników pracujących w zamkniętym układzie regulacji. Zapoznanie się z procedurami testowymi układów fizycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, działania i właściwości nowoczesnych układów energoelektronicznych oraz systemów procesorowych stosowanych w elektromobilności.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą struktur oraz kryteriów doboru regulatorów w układach regulacji zamkniętej.
3. Student powinien posiadać wiedzę na temat sposobu implementacji i testowania algorytmów sterowania w fizycznych układach energoelektronicznych.

Umiejętności:

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasady działania nowoczesnych układów energoelektronicznych.
2. Student będzie potrafił zaproponować optymalne algorytmy sterowania dla wybranych układów przekształtnikowych.
3. Student będzie potrafił zaimplementować oraz przetestować algorytmy sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi w wybranych platformach cyfrowych.

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Student ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych w rozwiązywanym teście pisemnym o charakterze problemowym,
- ocenianie ciągle, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Laboratorium:

- ocenianie ciągle, premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi.

Projekt:

- ocenianie zadania projektowego, weryfikacja efektywności zaimplementowanych algorytmów sterowania układami energoelektronicznymi.

Treści programowe

Przegląd parametrów wybranych platform cyfrowych. Identyfikacja parametrów obiektu. Algorytmy PWM. Struktury i parametry regulatorów w torze sterowania. Systemy zabezpieczeń w energoelektronice.

Tematyka zajęć

Wykład:

Przegląd stosowanych platform cyfrowych wykorzystywanych w układach sterowania przekształtników energoelektronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesorów sygnałowych. Przegląd algorytmów sterowania przekształtnikami napędowymi umożliwiającymi hamowanie rekuperacyjne. Algorytmy sterowania układami, umożliwiającymi dwukierunkowy przepływ energii (z sieci AC do magazynów DC oraz z magazynów DC do sieci napięcia przemiennego AC). Układy sterowania ładowarek akumulatorów stosowanych w elektromobilności (tryby pracy CC i CV, pomiar stanu naładowania). Systemy zabezpieczeń w układach sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi.

Laboratorium:

Opracowanie i implementacja wybranych algorytmów sterowania w platformie cyfrowej bazującej m.in. na procesorach DSP. Opracowanie i implementacja algorytmów zabezpieczających. Przeprowadzanie procedur testowych umożliwiających weryfikację poprawności funkcjonowania zaimplementowanych algorytmów.

Projekt:

Dobór struktury i parametrów części silnopiętowej wybranych przekształtników energoelektronicznych. Dobór struktur oraz nastaw parametrów regulatorów zaimplementowanych w torze sterowania. Dobór układów kondycjonowania sygnałów pomiarowych.

Metody dydaktyczne

Wykłady - prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi. Laboratoria i projekt - wykorzystanie dedykowanych platform sprzętowych oraz narzędzi uruchomieniowych wybranych platform cyfrowym ze szczególnym uwzględnieniem DSP.

Literatura

Podstawowa:

1. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
2. D. Kishan, R. Kannan, B. Reddy, P. Prajov, Power electronics for electric vehicles and energy storage, 2023.
3. A. Dębowski, Automatyka, podstawy teorii, Warszawa 2023.
4. Dokumentacje techniczne wybranych platform cyfrowych.
5. Dokumentacja techniczna systemu ALS-G3-1369.

Uzupełniająca:

1. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.
2. H. Kowalski, Procesory DSP dla praktyków, BTC 2020.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	77	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00