



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy energoelektroniczne w elektromobilności [S2Elmob1>SEwE2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
Samochodowe systemy pokładowe

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
0	30	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Łukasz Ciepliński  
lukasz.cieplinski@put.poznan.pl

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

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

### Cel przedmiotu

Poznanie właściwości oraz podstawowych charakterystyk przekształtników dedykowanych do zasilania trakcji elektrycznej. Zapoznanie się z szeroko rozumianymi układami umożliwiającymi dwukierunkowy przepływ energii elektrycznej. Zapoznanie się z rozwiązaniami stosowanymi w stacjach szybkiego ładowania typu DC. Zapoznanie się z dedykowanymi przekształtnikami napędowymi. Omówienie układów współpracujących z magazynami energii elektrycznej różnego typu.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

1. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą budowy, działania i właściwości nowoczesnych układów energoelektronicznych stosowanych w elektromobilności.
2. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą oddziaływania układów przekształtnikowych na sieć energetyczną oraz znać wybrane metody zwiększenia efektywności przetwarzania energii elektrycznej w tych systemach.
3. Student powinien posiadać wiedzę na temat układów przekształtnikowych współpracujących z magazynami energii elektrycznej.

### Umiejętności:

1. Student będzie potrafił wykorzystać wiedzę w zakresie budowy oraz zasady działania nowoczesnych układów energoelektronicznych.
2. Student będzie potrafił zaproponować optymalne rozwiązanie do przekształcania energii elektrycznej w zależności od założonej funkcji celu.
3. Student będzie potrafił zaproponować optymalne rozwiązanie sposobu zasilania, jak i sterowania dla układów napędowych w pojazdach elektrycznych.

### 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:

### Laboratorium:

Sprawozdania z ćwiczeń. Próg zaliczeniowy: 50%.

## Treści programowe

Modele symulacyjne i modele fizyczne obwodów silnopiędowych i sterujących dla wybranych układów energoelektronicznych, badanie modeli symulacyjnych i fizycznych, implementacja algorytmów sterowania przekształtnikami.

## Tematyka zajęć

### Laboratorium:

Badanie zaawansowanych przekształtników energoelektronicznych: układy zasilania trakcji z funkcją PFC, 3-fazowe prostowniki sterowane i 6-fazowe prostowniki niesterowane, układy umożliwiające magazynowanie energii elektrycznej pozyskiwanej z pojazdów elektrycznych, ładowarki akumulatorów, układy przekształtnikowe umożliwiające zwrot energii do sieci napięcia przemiennego z magazynów DC różnego typu, układy przekształtnikowe umożliwiające pracę w trybie off-grid z wykorzystaniem magazynów DC, dedykowane przekształtniki napędowe dla pojazdów elektrycznych (obwody pośredniczące DC oraz wyjściowe zasilające silnik elektryczny danego typu, struktury umożliwiające hamowanie odzyskowe), aktywne oraz pasywne układy BMS.

## Metody dydaktyczne

1. Ocenianie ciągłe, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami.
2. Ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem ćwiczenia, ocena sprawozdania z ćwiczenia.

## Literatura

### Podstawowa:

1. Mohan N., Undeland N., Robins W., Power Electronics, Jon Wiley & Sons Inc., New York 1999.
2. Strzelecki R., Supronowicz H., Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. D. Kishan, R. Kannan, B. Reddy, P. Prajov, Power electronics for electric vehicles and energy storage, 2023.

4. M. Werner, The electric vehicle conversion handbook, H.P.Books, U.S., 2011.
5. L. A.Kumar, S. A. Alexander, Power converters for electric vehicles, CRC Press, 2020.
6. D. Andrea, Battery management systems for large lithium-ion battery, Artech House Publisher, 2010.

Uzupełniająca:

1. Kaźmierkowski M., Krishnan R., Blaabjerg H., Control in Power Electronics, Academic Press, Amsterdam 2002.
2. S. Davis, Reading about electric vehicle design, 2023.

### 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 kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00