



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przewodowe i bezprzewodowe systemy ładowania pojazdów elektrycznych

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektromobilność

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab. inż. Rafał M. Wojciechowski

email: rafal.wojciechowski@put.poznan.pl

tel. 61-665-23-96

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Mgr inż. Milena Kurzawa

email: milena.kurzawa@put.poznan.pl

tel. 61-647-58-03

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza - Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, teorii pola elektromagnetycznego, elektroniki i energoelektroniki, a także systemów mikroprocesorowych.

Umiejętności - Umiejętność efektywnego samokształcenia się w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów; umiejętność podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań i problemów z zakresu elektrotechniki, elektroniki i energoelektroniki.

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

Omówienie najnowszych osiągnięć i rozwiązań aplikacyjnych układów bezprzewodowego przesyłu energii elektrycznej stosowanych w elektromobilności.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student posiada uporządkowaną teoretyczną wiedzę z zakresu bezprzewodowych układów zasilania,
2. Student posiada zaawansowaną wiedzę z elektromagnetyzmu, elektroniki i energoelektroniki niezbędnej do zrozumienia zjawisk występujących w systemach bezprzewodowych,
3. Student posiada wiedzę w zakresie cyfrowych systemów elektronicznych i energoelektronicznych,
4. Student posiada podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych, ekologicznych, i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Umiejętności

1. Student potrafi zaprojektować i opracować dokumentację zadania inżynierskiego, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu właściwych metod i narzędzi,
2. Student potrafi zaprojektować i opracować proste układy oraz urządzenia elektroniczne stosowane w elektromobilności w odniesieniu do infrastruktury przeznaczonej do zasilania i ładowania baterii,
2. Student potrafi testować i diagnozować proste układy i urządzenia związane z systemami bezprzewodowego transferu energii elektrycznej oraz eksploatować je zgodnie z wymogami i dokumentacją techniczną.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
2. Student ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze elektromobilności szybko ewoluują,
3. Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji oraz opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności.

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 ciągłe - na każdych zajęciach - premiowanie aktywności i merytorycznych treści wypowiedzi).

Laboratorium:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocenianie ciągłe - na każdych zajęciach - aktywności studenta i poziomu jego wiedzy oraz umiejętności, a także kompetencji społecznych związanych z pracą w zespole,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Zajęcia projektowe:



- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych,
- ocenianie ciągłe aktywności studenta i poziom jego wiedzy oraz umiejętności.

Uzyskiwanie ocen cząstkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- przygotowywanie odpowiedzi na pytania i zadania problemowe podawane przez prowadzącego,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania problemu badawczego,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium.

Treści programowe

Wykład:

Budowa systemu elektrycznego pojazdu (pojęcia: napęd elektryczny, rodzaje stosowanych przekształtników, rodzaje stosowanych akumulatorów, systemy ładowania); Proces ładowania i rozładowywania akumulatorów; Podział systemów ładowania pojazdów elektrycznych; ładowanie typu plug-in, ładowanie indukcyjne, ładowanie pojemnościowe, ładowanie pantografowe; system V2G – pojazd jako źródło energii (z ang. vehicle-to-grid). Budowa, przetwarzanie i sposób transferu energii elektrycznej w bezprzewodowych systemach ładowania indukcyjnego oraz pojemnościowego. Rodzaje układów cewek (spiralne, spolaryzowane, niespolaryzowane, cewki typu DD, DDQ, BP, TPP; cewki typu solenoidealnego o strukturze H i Hc) stosowanych w systemach indukcyjnych; rodzaje systemów pojemnościowych; przetworniki DC/AC i AC/DC stosowane w systemach bezprzewodowych, wysokoczęstotliwościowe falowniki rezonansowe i prostowniki rezonansowe. Systemy dynamicznego ładowania (podczas ruchu) pojazdów elektrycznych. Metody projektowania bezprzewodowych systemów ładowania.

Laboratorium:

Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu:

- badania wysokoczęstotliwościowych falowników rezonansowych klasy D, E i EF,
- badania wysokoczęstotliwościowych prostowników rezonansowych;
- badania i analizy stanów pracy indukcyjnych systemów bezprzewodowego transferu energii,
- badania i analizy stanów pracy pojemnościowych systemów bezprzewodowego transferu energii.

Zajęcia projektowe:

Realizacja 2 projektów inżynierskich, tj.:

- projektu dotyczącego indukcyjnego systemu ładowania układu baterii, oraz
- projektu dotyczącego pojemnościowego systemu ładowania układu baterii.

Metody dydaktyczne

Wykłady - prezentacja zagadnień z wykorzystaniem środków multimedialnych, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, dyskusja nad zagadnieniami problemowymi;



Laboratorium – realizacja badań symulacyjnych i laboratoryjnych wybranych komponentów i systemów bezprzewodowego transferu energii elektrycznej.

Zajęcia projektowe - realizacja projektów.

Literatura

Podstawowa

1. Trivino Cabrera, Alicia, González- González, José M., Aguado Sánchez, José A., Wireless Power Transfer for Electric Vehicles: Foundations and Design Approach, Springer 2020.
2. Chun T. Rim, Chris Mi, Wireless Power Transfer for Electric Vehicles and Mobile Devices, IEEE Wiley John and Sons Publication, 2018
3. Johnson I Agbinya, Wireless Power Transfer, River Publishers, Series in Communications, 2012.
4. Kazimierzuk Marian K., Czarkowski Dariusz, Resonant power converters, IEEE Wiley John and Sons Publication, 2011.
5. Kaczmarczyk Zbigniew, Poprawa właściwości energetycznych falowników klasy E przez maksymalizację wykorzystania tranzystora, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2009 r.

Uzupełniająca

Artykuły naukowe i publikacje z zakresu tematyki dotyczącej systemów bezprzewodowej transmisji energii.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) ¹	50	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności