



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Maszyny elektryczne w elektromobilności [S1Elmob1>MEwE2]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
2/4

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
45

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Cezary Jędrzycka prof. PP
cezary.jedryczka@put.poznan.pl

dr inż. Jacek Mikołajewicz
jacek.mikolajewicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza o metodach analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych, metodach wzniecania pola magnetycznego i generowania siły elektromotorycznej oraz o budowie i działaniu transformatorów i maszyn indukcyjnych, a także wiedza w zakresie metrologii. Umiejętność analizy prostych obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz wyznaczania parametrów schematu zastępczego transformatora i silnika indukcyjnego, a także umiejętność łączenia obwodów i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i mechanicznych. Świadomość konieczności poszerzenia wiedzy i umiejętności. Zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych. Umiejętność komunikowania się z najbliższym środowiskiem podczas zajęć.

Cel przedmiotu

Poznanie budowy, zasad działania, charakterystyk, właściwości eksploatacyjnych i podstawowych metod analizy typowych stanów pracy maszyn synchronicznych oraz maszyn komutatorowych i innych maszyn występujących w elektrycznych napędach pojazdów. Opanowanie podstawowych metod badania i pomiarów maszyn elektrycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma wiedzę o budowie, zasadzie działania, charakterystykach oraz podstawowych metodach analizy maszyn synchronicznych, maszyn komutatorowych, silników bezszczotkowych i maszyn specjalnych występujących w napędach pojazdów.
2. ma wiedzę na temat właściwości eksploatacyjne i metod wyznaczania na podstawie pomiarów podstawowych parametrów i charakterystyk maszyn elektrycznych i innych przetworników elektromagnetycznych występujących w napędach pojazdów.

Umiejętności:

1. ma umiejętność wykonywania obliczeń parametrów i podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych w elektromobilności oraz wyjaśniania zasad działania tych maszyn.
2. ma umiejętność tworzenia i łączenia układów pomiarowych do badania parametrów, charakterystyk i właściwości ruchowych przetworników elektromechanicznych i elektromagnetycznych.
3. ma umiejętność wykonywania wybranych pomiarów maszyn elektrycznych w napędach elektrycznych pojazdów i identyfikacji na podstawie pomiarów podstawowych parametrów tych maszyn.

Kompetencje społeczne:

1. potrafi radzić sobie w sytuacjach związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych w pojazdach i wykazać się pewnością w działaniach wymagających wiedzy o tych maszynach.
2. potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie i w sposób przedsiębiorczy w obszarze związanym z produkcją i eksploatacją maszyn elektrycznych do potrzeb elektromobilności.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczony na podstawie sprawdzianu wiedzy podczas egzaminu pisemnego w trakcie sesji egzaminacyjnej oraz na podstawie aktywności studentów w czasie zajęć. Zaliczenie wykładu jest poświadczane ocenami.

Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzanie wiedzy jest realizowane w trzech etapach, poprzez: (a) ocenę przygotowania do wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego; (b) ocenę aktywności i przyrostu wiedzy oraz umiejętności w trakcie ćwiczeń, tj. podczas pomiarów maszyn elektrycznych; (c) ocenę sprawozdania końcowego i przedstawionych w tym sprawozdaniu wniosków i wyników badań. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych jest poświadczane ocenami.

Treści programowe

Podstawy elektromechanicznego przetwarzania energii. Maszyny synchroniczne. Maszyny o magnesach trwałych. Synchroniczne silniki reluktancyjne. Maszyny komutatorowe prądu stałego. Bezszczotkowe maszyny prądu stałego. Reluktancyjne silniki przełączalne, maszyny o przełączalnym strumieniu, silniki krokowe. Wielofazowe silniki o wysokiej niezawodności dostosowane do napędu pojazdów elektrycznych.

Tematyka zajęć

Wykład

Maszyny synchroniczne: budowa i zasada działania, wykres fazorowy, bieg jałowy i zwarcie prądnicy synchronicznej, charakterystyki zewnętrzne i obciążenia, maszyny jawnobiegunowe, alternatory. Maszyny o magnesach trwałych: struktury wirników (SPM vs IPM), uzwojenia tłumiące. Synchroniczne silniki reluktancyjne. Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, układy połączeń uzwojeń, oddziaływanie twornika, komutacja, uzwojenie komutacyjne i kompensacyjne, charakterystyki silników, regulacja prędkości obrotowej silników, wybrane stany przejściowe. Bezszczotkowe maszyny prądu stałego. Reluktancyjne silniki przełączalne, maszyny o przełączalnym strumieniu, silniki krokowe. Wielofazowe silniki o wysokiej niezawodności dostosowane do napędu pojazdów elektrycznych.

Ćwiczenia laboratoryjne

Układy i stanowiska pomiarowe do badania maszyn elektrycznych i transformatorów. Podstawowe próby pomiarowe maszyn elektrycznych. Wyznaczania parametrów i charakterystyk transformatora jedno i trójfazowego oraz silników indukcyjnych, silników prądu stałego i maszyn synchronicznych na podstawie wyników pomiarów. Badanie maszyn elektrycznych specjalnych. Analiza i interpretacja otrzymanych wyników pomiarów i obliczeń.

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy i przykładami do samodzielnej analizy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne z analizą sprawozdania przygotowywanych przez studentów i dyskusją w trakcie tworzenia stanowiska pomiarowego i wykonywaniu pomiarów.

Literatura

Podstawowa

1. A. M. Plamitzer, Maszyny Elektryczne, wyd. VII, WNT Warszawa, 1986.
2. W. Karwacki, Maszyny Elektryczne, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 1994.
3. M. S. Sarma, Electric Machines, Steady-State Theory and Dynamic Performance, West Publishing Company, wyd. 2, 1996.
4. P. Staszewski, W. Urbański, Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
5. W. Przyborowski, G. Kamiński, Maszyny Elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
6. J. Gieras, Electrical Machines, Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, Taylor&Francis Inc, 2016.
7. G. Kamiński, W. Przyborowski, A. Biernat, J. Szczypior, Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.

Uzupełniająca

1. W. Latek, Teoria Maszyn Elektrycznych, wyd. II, WNT Warszawa, 1987.
2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera Elektryka, Tom 2, wyd.3, WNT Warszawa 2009.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	127	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	77	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00