



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

PO7: Elektryczne pojazdy transportu masowego - Trakcyjne układy napędowe

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

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Idziak

e-mail: Pawel.Idziak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński

e-mail: Wieslaw.Lyskawinski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2781

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student posiada wiadomości z zakresu elektrotechniki, przesyłu energii elektrycznej, maszyn elektrycznych, podstaw teorii ruchu pojazdów, a także umiejętność pracy w grupie laboratoryjnej.

Cel przedmiotu

- zdefiniowanie i usystematyzowanie pojęć: transport, trakcja, energetyczne trakcyjne sieci dystrybucyjne oraz przedstawienie zasad prawnych funkcjonowania takich sieci,

- przedstawienie wymagań technicznych i środowiskowych dla napędów stosowanych w pojazdach w tym wymagań dla magazynów energii występujących w pojazdach,



- przedstawienie rozwiązań konstrukcyjnych nowoczesnych układów napędowych stosowanych w pojazdach zasilanych z sieci dystrybucyjnej,
- przedstawienie układów napędowych oraz sposobów sterowania ich pracą w zależności od bieżących warunków eksploatacji i sposobów dostarczania energii do pojazdu oraz rodzaju wykorzystywanej energii,
- nabycie podstawowych umiejętności w zakresie badania wybranych napędów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji maszyn elektrycznych oraz układów napędowych stosowanych w elektromobilności; zna zasady i metody diagnostyki oraz podstawy teorii niezawodności układów technicznych właściwych dla kierunku studiów.

Zna i rozumie problemy związane z transportem masowym ; orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych związanych z wykorzystaniem energii elektrycznej w transporcie.

Umiejętności

Potrafi świadomie wykorzystywać nowoczesne rozwiązania techniczne w obszarze transportu masowego uwzględniając uwarunkowania środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

Potrafi dokonać porównania różnych rozwiązań technicznych, ocenić je ze względu na wybrane kryteria użytkowe.

Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na temat pozytywnych i negatywnych aspektów elektromobilności, a także jest gotowy do działania na rzecz interesu publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas zaliczenia pisemnego.

Laboratorium:

- sprawdzian z wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocena aktywności studenta i ocena przyrostu wiedzy , umiejętności i kompetencji społecznych,
- ocena raportów z przeprowadzonych badań.

Treści programowe



Wykład:

Definicje pojęć: transport, trakcja. Podział ogólnie dostępnych środków transportu. Klasyfikacja sposobów zasilania pojazdów napędzanych energią pobieraną z sieci. Mobilne źródła energii elektrycznej, m.in. ogniwa paliwowe: konstrukcja, zasady działania, eksploatacja. Parametry techniczne i wyposażenie pojazdów o napędzie elektrycznym oraz napędzie pneumatycznym w zależności od przewidywanego zasięgu pojazdu. Jednostki napędowe pojazdów szynowych - budowa, systemy sterowania, zasilanie. Napęd pojazdów zasilanych ze źródeł pokładowych - budowa nowoczesnych wysokosprawnych asynchronicznych i synchronicznych silników trakcyjnych. Metody sterowania punktem pracy elektrycznych silników trakcyjnych.. Stany dynamiczne w trakcyjnych układach napędowych (rozruch hamowanie) – przetężenia rozruchowe. Charakterystyki trakcyjne. Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej na parametry trakcyjno-ruchowe pojazdów z silnikiem asynchronicznym. Narażenia środowiskowe wywołane emisją pola elektromagnetycznego przez napędy. Platformy transportowe zasilane pneumatycznie i hybrydowo. Sterowanie napędem pneumatycznym. Systemy napędowe w transporcie pionowym (windy) - konstrukcje, metody sterowania i systemy bezpieczeństwa. Elektryczne systemy napędowe w transporcie wodnym - napędy główne i napędy pomocnicze (ster strumieniowy, kabestan). Systemy zasilania i sterowania. Nowoczesne napędy typu water-jet. Efektywność hamowania odzyskowego we współpracy z magazynami energii.

Laboratorium:

Badanie systemów zasilania oraz struktur przekształcania i przetwarzania energii w pojazdach o napędzie elektrycznym przeznaczonym do masowego przewozu osób oraz towarów o zasięgu miejskim lub krajowym.

Badanie modelu (badanie symulacyjne) napędu trakcyjnego z silnikiem asynchronicznym i synchronicznym z magnesami trwałymi.

Badanie właściwości eksploatacyjnych modeli silników trakcyjnych różnych konstrukcji, zasilanych z różnych źródeł.

Dobór źródła zasilania (ładowarki) do potrzeb energetycznych mobilnego zasobnika energii.

Badanie modelowej pneumatycznej platformy transportowej.

Badanie napędu windy - modelowanie systemu sterowania pracą windy.

Badanie zakłóceń elektromagnetycznych emitowanych do środowiska przez nowoczesne trakcyjne układy napędowe.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami na tablicy, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień w tym ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych.

Laboratorium: dyskusje nad uzyskanymi efektami badań, szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego, demonstracje.



Literatura

Podstawowa

Szeląg A.: Trakcja elektryczna-podstawy, OWPW, Warszawa 2019

Skarpetowski G.: Przetworniki i przekształtniki energii w napędach trakcyjnych. Część 1 Przetworniki. Wydawnictwo „PIT” Kraków 2016

Dębowski A.: Elektryczny napęd trakcyjny. Wydawnictwo WNT 2019

Energetyka transportu zbiorowego. Praca zbiorowa pod redakcją Krzysztofa Karwowskiego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2018

Towpik K.: Infrastruktura transportu szynowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017

Steimel A.: Electric Traction-Motive Power and Energy Supply. Oldenbourg Industrievelag München 2008

Szajnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT Warszawa 1999

Uzupełniająca

Karwowski K. i inni: Energetyka transportu zelektryfikowanego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2018

Kacprzak J., Kozierekiewicz M.: Układy napędowe i sterowania trolejbusów. Monografia 28, Politechnika Radomska Radom str. 225.

Madej J.: Teoria ruchu pojazdów szynowych. OWPW 2012.

Rawicki S.: Energooszczędne przejazdy tramwajów ze sterowanymi wektorowo silnikami indukcyjnymi w dynamicznym ruchu miejskim Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013

Szeląg A.: Wpływ napięcia w sieci trakcyjnej 3 kV DC na parametry energetyczno-trakcyjne zasilanych pojazdów. Instytut Naukowo-Wydawniczy SPATIUM, Radom 2013

Jarzębowicz L., Kulig E.: Analiza energochłonności pojazdu elektrycznego w oparciu o dane z pokładowego rejestratora parametrów. TTS, nr 12/2015.

Pawełko P.: Napęd i sterowanie pneumatyczne podstawy, skrypt Wydawnictwo ZUT Szczecin 2013

Świder J.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006r.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	35	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności