



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Trakcyjne układy napędowe [S1Elmob1>PO7-TUN]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
3/6

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Paweł Idziak
pawel.idziak@put.poznan.pl

dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński
wieslaw.lyskawinski@put.poznan.pl

Wykładowcy

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

Podstawowe pojęcia, napędy w transporcie szynowym - systemy sterowania i zasilania, trendy rozwojowe

Tematyka zajęć

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. 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., Kozierkiewicz 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 2006.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	83	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	38	1,50