**Nazwa przedmiotu:**

Teoria ruchu pojazdów elektrycznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Antoni Szumanowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

344

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe 45h, w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na ćwiczeniach – 15 h;
2. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 27 h;
3. Przygotowania do zajęć -18h
4. Przygotowania do kolokwium zaliczeniowego – 10h
Razem nakład pracy studenta: 30h+15h+27h+18h+10h=100h, co odpowiada 4 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na ćwiczeniach – 15 h;
Razem: 30h+15h=45h, co odpowiada 2(1,8) punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

brak

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat:
• komponentów stosowanych we współczesnych układach napędowych oraz ich konfiguracji,
• doboru i ograniczeń doboru komponentów układu napędowego pojazdu oraz o podstawowej funkcji jaką w danej strukturze poszczególne komponenty muszą spełniać,
• zasad przy wyznaczaniu algorytmów sterowania w zależności od konfiguracji napędu,
• sformułowania założeń do wyznaczenia algorytmu sterowania w danej strukturze napędowej biorąc za kryterium minimalizację zużycia energii.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Klasyfikacja układów napędowych stosowanych w pojazdach
2. Podstawowe konfiguracje układów napędowych - napęd klasyczny, napęd elektryczny, napęd hybrydowy
3. Przetworniki energii generujące moment napędowy: silniki cieplne, maszyny elektryczne
4. Układy transmisji momentu napędowego; przekładnie mechaniczne w napędzie klasycznym, elektrycznym i hybrydowym; przekładnia mechaniczna elektryczna CVT; sprzęgła klasyczne i sprzęgła specjalne
5. Zagadnienie akumulacji energii w napędzie pojazdu oraz źródła energii i zasobniki energii elektrycznej w napędzie elektrycznym i hybrydowym: akumulator inercyjny; superkondensator; akumulator elektrochemiczny.
6. Klasyczny mechanizm różnicowy i jego funkcjonalny odpowiednik elektromechaniczny w elektrycznych układach napędowych
8. Analiza procesów energetycznych jako podstawa wyznaczenia ograniczeń w doborze komponentów dla wybranych konfiguracji napędów: napęd elektryczny; napęd szeregowy; napęd równoległy
7. Metody sterownia maszynami elektrycznymi w napędzie elektrycznym
8. Zagadnienie właściwej współpracy silnika spalinowego z maszyną elektryczną w napędzie hybrydowym szeregowym i równoległym
9. Podstawy dynamiki złożonych struktur napędowych.
10. Podstawy wyznaczania algorytmów sterowania napędami elektrycznymi i hybrydowymi z uwzględnieniem cech fizyko-chemicznych elementów składowych napędu przy spełnieniu kryterium minimum konsumpcji energii.

Ćwiczenia
1. Wyznaczanie oporów ruchu pojazdu
2. Wyznaczanie zapotrzebowania mocy i momentu napędowego dla różnych pojazdów i różnych układów napędowych (klasyczny, hybrydowy i elektryczny)
3. Obliczanie i dobór parametrów dla poszczególnych składowych układu napędowego w zależności od jego rodzaju i konfiguracji
a) Sprzęgła
b) Przekładnia mechaniczna: klasyczne, planetarne
c) Wały napędowe
d) Mechanizmy różnicowe
4. Obliczenia parametrów zasobników energii dla różnych konfiguracji napędów elektrycznych i hybrydowych

**Metody oceny:**

2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Szumanowski Akumulacja Energii w Pojazdach, WKŁ 1984
2. Szumanowski Antoni Projektowanie dyferencjałów elektromechanicznych elektrycznych pojazdów drogowych, Warszawa 2007
3. Szumanowski A. Układy Napędowe z Akumulacją Energii, PWN Warszawa 1990
4. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A. Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe, OWPW Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe