**Nazwa przedmiotu:**

Napędy pojazdów

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Antoni Szumanowski, doc. dr inż. Andrzej Wąsiewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

343

**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.

**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:
• zespołów i komponentów stosowanych we współczesnych układach napędowych oraz ich konfiguracji,
• doboru i ograniczeń doboru zespołów układu napędowego pojazdu oraz o podstawowej funkcji jaką w danej strukturze poszczególne komponenty muszą spełniać,
• zasad obliczania podstawowych zespołów układu napędowego,
• sformułowania założeń do wyznaczenia algorytmu sterowania w danej strukturze napędowej biorąc za kryterium minimalizację zużycia energii.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Układ napędowy pojazdu, jako przetwornik prędkości i momentu obrotowego.
2. Klasyfikacja układów napędowych stosowanych w różnego typu pojazdach.
3. Podstawowe konfiguracje układów napędowych - napęd klasyczny, napęd elektryczny, napęd hybrydowy.
4. Opory ruchu pojazdu.
5. Przetworniki energii generujące moment napędowy: silniki cieplne, maszyny elektryczne i inne.
6. Podstawowe zespoły układu napędowego; przekładnie mechaniczne w napędzie klasycznym (skrzynie biegów manualne, automatyczne i zautomatyzowane, przekładnie główne), elektrycznym i hybrydowym; przekładnia mechaniczna i elektryczna CVT; sprzęgła klasyczne i sprzęgła specjalne.
7. Klasyczny i aktywny mechanizm różnicowy. Funkcjonalny elektromechaniczny odpowiednik mechanizmu różnicowego w elektrycznych układach napędowych.
8. Mechanizm planetarny o dwóch stopniach swobody, jako element sumujący lub różnicujący moce w napędzie hybrydowym.
9. Analiza procesów energetycznych, jako podstawa wyznaczenia ograniczeń w doborze komponentów dla wybranych konfiguracji napędów: napęd elektryczny; napęd szeregowy; napęd równoległy.
10. Współpraca silnika spalinowego z maszyną elektryczną w napędzie hybrydowym szeregowym i równoległym.

Ćwiczenia
1. Dobór przełożenia całkowitego układu napędowego.
2. Wyznaczanie oporów ruchu pojazdu.
3. Charakterystyka dynamiczna pojazdu.
4. Wyznaczanie zapotrzebowania mocy i momentu napędowego dla różnych pojazdów i różnych układów napędowych (klasyczny, hybrydowy i elektryczny).
5. Obliczanie i dobór parametrów dla poszczególnych zespołów składowych układu napędowego w zależności od jego rodzaju i konfiguracji: sprzęgła, przekładnie (o osiach stałych i planetarne), skrzynie biegów, wały napędowe i przeguby.
6. Wyznaczanie zapotrzebowania na moc i moment napędowy w cyklu jazdy pojazdu
7. Dobór parametrów źródeł pierwotnego i wtórnego w zależności od konfiguracji napędu energooszczędnego.

**Metody oceny:**

2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Przekładnie walcowe. T 2, WKŁ, Warszawa 1995
2. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe Pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe. WKŁ, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
3. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały napędowe i półosie napędowe. Warszawa: WKŁ 2005
4. Szumanowski A.: Akumulacja Energii w Pojazdach, WKŁ 1984
5. Szumanowski A.: Projektowanie dyferencjałów elektromechanicznych elektrycznych pojazdów drogowych, Warszawa 2007
6. Szumanowski A.: Układy napędowe z akumulacją Energii, PWN Warszawa 1990

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe