**Nazwa przedmiotu:**

Napędy hybrydowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Antoni Szumanowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

526

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Godziny kontaktowe 30h - wykład; 2. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą do wykładu – 10 h, 3. Przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych – 10h. Razem nakład pracy studenta: 30h +10h+10h=50h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach – 30 h, co odpowiada 1.2 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:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość zagadnień z przedmiotów :
Elektrotechnika I, Elektrotechnika II.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Student, który zaliczył przedmiot posiada wiedzę o strukturach i komponentach stosowanych w napędach hybrydowych. Zna ograniczenia stosowania danych komponentów w hybrydowym układzie napędowym oraz funkcje jakie poszczególne komponenty muszą spełniać. Posiada wiedzę o podstawowych zasadach przy wyznaczaniu algorytmów sterowania w zależności od konfiguracji napędu. Potrafi dobrać komponenty do danej konfiguracji napędu hybrydowego oraz podać założenia do wyznaczenia algorytmu sterowania w danej strukturze napędowej, biorąc za kryterium minimalizacji zużycia energii.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Zagadnienie rekuperacji i akumulacji energii.
2. Podstawowe struktury napędów hybrydowych.
 -napęd szeregowy
 -napęd równoległy
 -napęd mieszany
3. Analiza pracy wybranych komponentów napędów hybrydowych.
 -maszyna elektryczna
 -bateria elektrochemiczna
 -silnik spalinowy
 -przekładnia planetarna o dwóch stopniach swobody wraz z zespołem sprzęgła i hamulca
 - przekładnia elektryczna
4. Zasady modelowanie komponentów hybrydowych.
 -maszyna elektryczna
 -bateria elektrochemiczna
 -silnik spalinowy
 -przekładnia planetarna.
5. Projektowanie napędów hybrydowych poprzez symulacje komputerowe.
6. Dobór parametrów napędu na przykładzie wybranej struktury.
7. Strategia sterowania napędem hybrydowym. Warunki sterowania poszczególnych komponentów i kryterium minimalnego zużycia energii.
8. Badania symulacyjne wybranej struktury.

**Metody oceny:**

2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Antoni Szumanowski, Hybrid Electric Power Train Engineering and Technology: Modeling, Control, and Simulation, IGI Global, 2013
2. Antoni Szumanowski, Hybrid electric vehicle drives design, ITE Radom, 2006
3. Antoni Szumanowski, Akumulacja energii w pojazdach, WKŁ, 1984
4. Antoni Szumanowski, Układy napędowe z akumulacją energii, PWN, 1990.
5. Marek Brzeżański, Zdzisław Juda, Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne, WKŁ, 2010

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

przedmiot specjalnościowy zgłaszany przez Instytut na bieżący semestr, uruchamiany wg zapisów studentów.

## Efekty przedmiotowe