**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy napędów ekologicznych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. zw. 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:**

529

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu do wyboru z listy: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P)
2)podać liczbę godzin w tygodniu np. W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0
3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0

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

Punkty winny być przyporządkowane wszystkim przedmiotom, które kończą się ewaluacją, zgodnie z zasadą, że nakład pracy przeciętnego studenta przypadający na rok akademicki odpowiada 60 punktom ECTS, również w przypadku, gdy przedmioty pogrupowane są w moduły, lub większe „bloki”. Punkty powinny uwzględniać także czas studenta poświęcony na wykonanie takich zadań obowiązujących w ramach zajęć z danego przedmiotu jak prace semestralne/roczne/ dyplomowe, dysertacje, projekty/ćwiczenia realizowane w laboratorium, prace terenowe itp.

**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:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Teoria ruchu pojazdów; Układy napedowe pojazdów, Napędy wieloźródłowe z akumulacją energii; Zastosowanie Matlaba w symulacjach napędów mechaniczno – elektrycznych

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych struktur napędów ekologicznych, komponentów wykorzystywanych do ich budowy, zasad działania podstaw sterowania oraz metod oceny jakości takich napędów.

**Treści kształcenia:**

Zakres merytoryczny przedmiotu „Podstawy napędów ekologicznych” obejmuje następujące zagadnienia:
Definicja napędów ekologicznych – odniesienie do napędów wykorzystywanych współcześnie. Pojęcia akumulacji energii, rekuperacji energii, sprawności energetycznej napędu.
 Podstawowe źródła napędów ekologicznych – ich rola w napędzie.
 - źródło pierwotne i źródło wtórne – definicja ogólna i przykład;.
 - wyznaczanie mocy źródła pierwotnego w napędzie ekologicznym;
 - bilans energetyczny źródła wtórnego.
Podstawowe rodzaje napędów ekologicznych:
- napęd jednoźródłowy – np. napęd elektryczny;
- napęd wieloźródłowy – napęd hybrydowy – ogólne zasady sumowania mocy źródeł.
Omówieni podstawowych struktur napędów wieloźródłowych:
- napęd elektryczny;
-napęd szeregowy;
- napęd równoległy;
- napęd szeregowo równoległy.
Komponenty napędów ekologicznych:
- źródła pierwotne – silnik spalinowy, ogniwo paliwowe
- źródła wtórne - bateria akumulatorów elektrochemicznych, supercapacitor, akumulator inercyjny, akumulator hydrauliczny.
- przetworniki energii – maszyna elektryczna.
- układy transmisji momentu – przekładnia planetarna jako węzeł sumujący i różnicujący moce oraz jako reduktor, przekładnie Continous VariableTtransmission (CVT), przekładnie zautomatyzowane AMT.
- sprzęgła i hamulce specjalnie dedykowane napędom ekologicznym.
Omówienie zasadności stosowania wybranych komponentów w napędach ekologicznych.
Praca napędu ekologicznego – strategia sterowania napędem.
Układy sterowania – lokalne i globalne – realizacja wybranej strategii sterowania.
Metody oceny jakości napędu ekologicznego – określenie kryteriów oceny – minimum zużycia energii oraz maksymalna sprawność energetyczna napędu

**Metody oceny:**

Zaliczenie na podstawie średniej z ocen dwóch prac semestralnych (2 kolokwia)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

 Antoni Szumanowski „Akumulacja w pojazdach”
 Antoni Szumanowski „Fundamentals of Hybrid Drives”
 Antoni Szumanowski „ Czas energii”

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

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

## Efekty przedmiotowe