**Nazwa przedmiotu:**

Układy zasilania i sterowania silników

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Grzegorz Pawlak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

405

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

brak

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

brak

**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:**

Wiedza z zakresu budowy silników spalinowych i właściwości paliw silnikowych

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie budowy i zasady działania układów zasilania silników spalinowych.
Osiągniecie wiedzy z zakresu sterowania silnikami spalinowymi umożliwiającej analizę pracy układów sterowania oraz ich modyfikacji.
Osiągnięcie wiedzy z zakresu kontrolowania procesu spalania w silnikach spalinowych, w tym oddziaływania na osiągi silnika i jego emisję poprzez kształtowanie procesu zasilania silnika.
Osiągnięcie wiedzy umożliwiającej analizę możliwości zasilania silnika paliwami alternatywnymi i zaproponowanie sposobu zasilania silnika danym paliwem.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wprowadzenie do przedmiotu (sprawy organizacyjne, zakres przedmiotu, literatura, zasady zaliczania).
2. Charakterystyka paliw możliwych do stosowania w silnikach o zapłonie samoczynnym (ZS).
3. Podstawy teoretyczne procesów tworzenia mieszanki w silniku o ZS. Dobór wielkości dawki paliwa. Rozpylenie strugi paliwa (rozkład Rosina-Rammlera, średnia średnica kropel, zasięg kropel). Kształtowanie procesu spalania przez dobór parametrów wtrysku paliwa.
4. Historia układów zasilania silników o ZS. Budowa i zasada działania układu zasilania z rzędową pompą wtryskową. Budowa i zasada działania wtryskiwaczy
5. Budowa i zasada działania układu zasilania z rotacyjną pompą wtryskową (promieniową i osiową). Diagnostyka i regulacja pomp wtryskowych i wtryskiwaczy. Układy zasilania z pompą wtryskową wyposażoną w EDC (Electronic Diesel Control)
6. Układy wtryskowe z pompowtryskiwaczami. Unit Injection System (UIS) – budowa i zasada działania. Hydraulic Electronic Unit Injection (HEUI) – budowa, zasada działania, sterowanie. High Pressure Injection (HPI) – budowa, zasada działania, sterowanie.
7. Zasobnikowe układy zasilania. Budowa i zasada działania układu Common Rail (CR). Sterowanie układem CR i jego współdziałanie z innymi układami pojazdu.
8. Możliwości kontroli procesu spalania z wykorzystaniem układu CR. Diagnostyka i regulacja CR. Współpraca układu CR z układami oczyszczania spalin.
9. Układy zasilane silnika o ZS paliwami alternatywnymi. Układ zasilania silnika o ZS etanolem na przykładzie silnika DC9 Scania. Dwupaliwowe układy zasilania silnika o ZS gazem ziemnym i olejem napędowym. HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition Engine). Kierunki rozwoju układów zasilania silników o ZS.
10. Charakterystyka paliw możliwych do stosowania w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI).
11. Podstawy teoretyczne procesów tworzenia mieszanki w silniku o ZI. Historia układów zasilania silników o ZI. Tworzenie mieszanki za pomocą gaźnika.
12. Tworzenie mieszanki za pomocą wtrysku paliwa. Układy z ciągłym wtryskiem paliwa – budowa, zasada działania, sterowanie. Układy wtrysku Bosch K-Jetronic, L-Jetronic, D-Jetronic.
13. Kształtowanie procesu spalania w komorze silnika o ZI. Budowa, zasada działania i sterowanie układami wtrysku bezpośredniego w silnikach o ZI. Współpraca układu zasilania z układami oczyszczania spalin.
14. Układy zasilane silnika o ZI paliwami alternatywnymi. Układy zasilania silnika o ZI etanolem, gazem ziemnym, LPG, wodorem. Kierunki rozwoju układów zasilania silników o ZI.

**Metody oceny:**

2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Informatory techniczne BOSCH (WKŁ),:
1. Promieniowe rozdzielaczowe pompy wtryskowe VR, Układ wtryskowy Common Rail,
2. Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne,
3. Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Zasada działania. Podzespoły,
4. Układy wtryskowe Unit Injector System/Unit Pump System (UIS/UPS),
5. Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych,
6. Sterowanie silników o zapłonie samoczynnym,

J. Heywood, Internal combustion engine fundamentals, McGraf-Hill, 1999
K. Baczewski, T. Kałdoński, Paliwa do silników o zapłonie iskrowym, WKŁ, 2005
K. Baczewski, T. Kałdoński, Paliwa do silników o zapłonie samoczynnym, WKŁ, 2008.
A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, WKŁ, 2011
B. Fryśkowski, E. Grzejszczyk, Systemy transmisji danych, WKŁ, 2010

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe