**Nazwa przedmiotu:**

Silniki samochodowe I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Andrzej Wolff, ad., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Eksploatacji i Utrzymania Pojazdów

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

Tr.SIS518

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Godziny wykładu 30
Studiowanie literatury 6,5
Konsultacje 1,5
Przygotowanie do egzaminu 10
Udział w egzaminie 2
Razem 50 godz.
Punkty ECTS: 2 pkt.

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

Godziny wykładu 30
Konsultacje 1,5
Udział w egzaminie 2
Razem 33,5 godz.
Punkty ECTS: 1,5 pkt.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Zajęcia o charakterze praktycznym 0
Razem 0 godz.
Punkty ECTS: 0 pkt.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Teoria maszyn cieplnych I.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z rozwiązaniami konstrukcyjnymi, urządzeniami, stosowanymi w budowie silników pojazdów samochodowych

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Wytwarzanie mieszanki w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI), spalanie mieszanki, komory spalania. Elementy układów paliwowych. Czujniki stosowane w układach wtryskowych benzyny. Proces wtrysku paliwa w silnikach o zapłonie samoczynnym (ZS), komory spalania. Elementy układu paliwowego. Pompy wtryskowe typu sekcyjnego i rozdzielaczowe. Regulatory prędkości obrotowej. Akumulacyjny układ wtrysku oleju napędowego („common rail”). Silniki gazowe, wielopaliwowe. Doładowanie silników. Wykresy indykatorowe silników doładowanych i wolnossących. Zastosowanie doładowania w silnikach ZI oraz ZS. Doładowanie silników, ich rodzaje oraz porównanie. Skład spalin i ich toksyczność. Charakterystyka głównych składników toksycznych spalin w silnikach ZI. Sposoby zmniejszania zawartości substancji toksycznych w spalinach silników ZI (katalityczne dopalanie spalin, układ recyrkulacji spalin). Zadymienie i toksyczność spalin silników ZS. Sposoby ograniczenia dymienia i toksyczności spalin silników ZS (np. filtry cząstek stałych). Kadłuby, cylindry i głowice. Zespół tłokowy. Korbowody, wały korbowe i ich łożyska. Rodzaje układów rozrządu. Mechanika układu tłokowo-korbowego i rozrządu. Systemy olejenia, elementy układu olejenia. Systemy chłodzenia silników. Kierunki rozwoju silników samochodowych i przegląd konstrukcji.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny i ustny. Część pisemna egzaminu: 4 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie co najmniej 51%; część ustna egzaminu (dla tych, którzy spełnili wymagania dla części pisemnej): wyjaśnienia studenta dotyczące odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 2 pytania otwarte - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na poziomie co najmniej 51%.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Jędrzejowski J.: Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, WNT, Warszawa 1988;
2) Kasedorf J.: Układy wtryskowe i katalizatory. WKŁ 1996;
3) Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników, WKŁ, Warszawa 2004;
4) Lotko W.: Zasilanie silników paliwami węglowodorowymi i roślinnymi. WNT 1997;
5) Luft S.: Podstawy budowy silników. WKŁ, Warszawa 2006;
6) Merkisz J., Pielucha J., Radzimiński S.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. WKŁ, Warszawa 2012;
7) Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan butan. WKŁ, Warszawa 2003;
8) Mysłowski J.: Doładowanie silników. WKŁ, Warszawa 2002;
9) Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. WKŁ, Warszawa 2007;
10) Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006;
11) Serdecki W.: Badania silników spalinowych, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012;
12) Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Ma wiedzę teoretyczną o procesach zachodzących w silniku spalinowym

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna charakterystyki silników spalinowych i zależności między wskaźnikami pracy silnika. Ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu układów silnika. Zna przyczyny zanieczyszczenia środowiska przez pojazdy samochodowe i możliwości jego ograniczenia.

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W03:**

Zna trendy rozwojowe budowy układów silnika

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskać informacje z literatury dotyczące silników spalinowych.

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U02:**

Posiada umiejętność przedstawiania schematycznego układów silnika i prezentowania charakterystyk silnika.

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U04, Tr1A\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U06, T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U02

**Efekt U03:**

Umie stosować odpowiednie metody analityczne do opisu procesów fizycznych zachodzących w silniku spalinowym.

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U02