**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. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

54 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., przygotowanie się do egzaminu 10 godz., konsultacje 2 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (34 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., konsultacje 2 godz., udział w egzaminie 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

**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:**

I część egzaminu ma formę pisemną stanowiącą albo test składający się, z co najmniej kilkunastu pytań zamkniętych, albo sprawdzian obejmujący kilka pytań otwartych (zwykle 3 do 4) weryfikujący osiągnięte przez studenta efekty uczenia się. Wymagane jest udzielenie poprawnych odpowiedzi na poziomie co najmniej 51%. Egzamin pisemny trwa ok. 60 minut. Warunkiem przystąpienia do części ustnej egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z części pisemnej. Część ustna egzaminu obejmuje wyjaśnienia studenta dot. odpowiedzi w części pisemnej plus co najmniej 2 pytania otwarte. Wymagane są poprawne odpowiedzi na poziomie co najmniej 51%. Brak uzyskania pozytywnej oceny z części pisemnej, albo ustnej egzaminu oznacza jego niezaliczenie. Ocena końcowa egzaminu jest średnią z pozytywnych ocen uzyskanych z części pisemnej i ustnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Informatory Techniczne Bosch: Układy wtryskowe paliwa. Wydanie 2000/2001;
2) Kneba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników, WKŁ, Warszawa 2004;
3) Luft S.: Podstawy budowy silników. WKŁ, Warszawa 2006;
4) Merkisz J., Pielecha J., Radzimiński S.: Emisja zanieczyszczeń motoryzacyjnych w świetle nowych przepisów Unii Europejskiej. WKŁ, Warszawa 2012;
5) Majerczyk A., Taubert S.: Układy zasilania gazem propan butan. WKŁ, Warszawa 2003;
6) Mysłowski J.: Doładowanie silników. WKŁ, Warszawa 2002;
7) Rokosch U.: Układy oczyszczania spalin i pokładowe systemy diagnostyczne samochodów. WKŁ, Warszawa 2007;
8) Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKŁ, Warszawa 2006;
9) Serdecki W.: Badania silników spalinowych, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012;
10) Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, Warszawa 2000.
11) Zając P.: Silniki pojazdów samochodowych, tom 1: Podstawy budowy oraz główne zespoły i układy mechaniczne, WKiŁ, Warszawa 2012.
12) Zając P.: Silniki pojazdów samochodowych, tom 2: Układy zasilania, chłodzenia, smarowania, dolotowe i wylotowe, WKiŁ, Warszawa 2010.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o procesach zachodzących w silniku spalinowym

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WK, I.P6S\_WG

**Charakterystyka 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 charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W03:**

Zna trendy rozwojowe budowy układów silnika

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskać informacje z literatury dotyczące silników spalinowych.

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW

**Charakterystyka U02:**

Posiada umiejętność przedstawiania schematycznego układów silnika i prezentowania charakterystyk silnika.

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U03:**

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

Weryfikacja:

Egzamin – część pisemna i ustna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o