**Nazwa przedmiotu:**

Silniki samochodowe II

**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.SIS607

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

118 godz. w tym: praca na ćwiczeniach 15 godz., praca na laboratoriach 15 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie laboratoriów 2 godz.), zapoznanie się z literaturą 10 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń 10 godz., wykonanie prac zespołowych w zakresie ćwiczeń 15 godz., przygotowanie się do laboratorium oraz zaliczeń z laboratorium 15 godz., opracowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 35 godz.

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

1,5 pkt ECTS (33 godz. w tym: praca na ćwiczeniach 15 godz., praca na laboratoriach 15 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt ECTS (82 godz. w tym: praca na laboratoriach 15 godz., konsultacje w zakresie laboratoriów 2 godz., wykonanie prac zespołowych w zakresie ćwiczeń 15 godz., przygotowanie się do laboratorium oraz zaliczeń z laboratorium 15 godz., opracowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 35 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Silniki Samochodowe I

**Limit liczby studentów:**

ćwiczenia: 30 osób, laboratorium: zespoły po 7-10 osób

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie umiejętności samodzielnego przeprowadzania symulacji komputerowych wybranych procesów pracy tłokowego silnika spalinowego oraz wykonywania wstępnych projektów wybranych części silnika.

**Treści kształcenia:**

Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Obliczenia symulacyjne (z wykorzystaniem gotowych programów komputerowych dostarczonych przez prowadzącego albo arkuszy kalkulacyjnych tworzonych przez studentów) wybranych zagadnień dotyczących funkcjonowania samochodowego silnika spalinowego np.: 1) obiegu pracy silnika, 2) obciążeń mechanicznych układu tłokowo-korbowego silnika, 3) wyrównoważenia pracy silnika.
Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:
1. Charakterystyka szybkościowa silnika spalinowego o ZI;
2. Diagnostyka silnika spalinowego;
3. Charakterystyka szybkościowa pompy wtryskowej;
4. Charakterystyka szybkościowa silnika spalinowego o ZS;
5. Charakterystyka obciążeniowa silnika spalinowego o ZS.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia audytoryjne – zaliczenie (zwykle 2-3) zespołowych prac domowych. W przypadku wykrycia błędnych rozwiązań, prace zespołowe są poprawiane. Uzupełnieniem każdej pracy pisemnej są odpowiedzi ustne studentów, świadczące o wkładzie każdego członka zespołu w wykonanie pracy domowej. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest uzyskanie pozytywnych ocen z przedłożonych prac domowych i odpowiedzi ustnych.
Laboratorium - odbycie i zaliczenie ustne lub pisemne każdego ćwiczenia (udzielenie przynajmniej 51% odpowiedzi na kilka pytań do każdego tematu) oraz wykonanie i zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia przez zespół wykonujący ćwiczenie.
Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną uzyskanych ocen z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Jędrzejowski J.: Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, WNT, Warszawa 1988;
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.

**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:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W10

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

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe metody obliczeniowe rozwiązywania zagadnień dotyczących procesów pracy silnika

Weryfikacja:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W03:**

Ma wiedzę o budowie i zasadzie działania najważniejszych układów samochodowego silnika spalinowego. Zna charakterystyki silnika oraz podstawowe metody badań empirycznych silnika, w tym emisji toksycznych związków spalin.

Weryfikacja:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi pozyskać informacje z literatury dotyczące rozwiązywania zadań z silników spalinowych

Weryfikacja:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U01

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi stosować odpowiednie metody analityczne i symulacyjne do analizowania procesów fizycznych zachodzących w silniku spalinowym

Weryfikacja:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09, Tr1A\_U11

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia dotyczące silników spalinowych. Umie interpretować wyniki pomiarów i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09, Tr1A\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka U04:**

Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

ćwiczenia – zespołowe prace domowe; laboratorium – kolokwia i wykonanie sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U05

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