



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Silniki spalinowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Konstrukcja i Eksploatacja Środków Transportu

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratoria

9

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Łukasz Rymaniak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

-

email: lukasz.rymaniak@put.poznan.pl

tel. 616652243

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza:

W zakresie podstawowym dotycząca działania silników spalinowych.

W zakresie podstawowym dotycząca chemii i fizyki ze szkoły średniej.

W zakresie głównych elementów układów napędowych.

Umiejętności:

Logicznego myślenia, uczenia się ze zrozumieniem, korzystania z podręczników oraz poszukiwania informacji z publikacji naukowych (wraz z umiejętnością przeszukiwania baz internetowych).



Kompetencje społeczne:

Świadomość konieczności zdobywania wiedzy i jej wykorzystania z różnych dziedzin nauk technicznych i przyrodniczych.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z silnikami spalinowymi w zakresie: historii, podstaw teoretycznych, budowy, termodynamiki, badań, emisyjności, nowoczesnych rozwiązań oraz ich zastosowania: m.in. pojazdy drogowe i pozadrogowe, lotnictwo, okrętownictwo.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji maszyn oraz teorii maszyn i mechanizmów, w tym o drganiach mechanicznych.

Ma podstawową wiedzę w zakresie technicznej mechaniki płynów, tj. cieczy i gazów doskonałych, cieczy lepkich newtonowskich i nienewtonowskich, teorii maszyn ciepłno - przepływowych.

Posiada poszerzoną wiedzę podstawową niezbędną dla zrozumienia przedmiotów specjalistycznych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania oraz eksploatacji wybranej grupy maszyn roboczych, transportowych oraz ciepłych i przepływowych objętych profilem specjalizacyjnym WILiT.

Ma elementarną wiedzę o wpływie maszyn i techniki na środowisko naturalne i globalne bilanse energetyczne.

#### Umiejętności

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie.

Potrafi kompetentnie doradzać przy doborze maszyny do danego zastosowania w branży objętej wybraną specjalnością w oparciu o nabytą wiedzę o danej grupie maszyn.

Potrafi przeprowadzić elementarne obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów i termodynamiki, takie jak np. bilanse ciepłne i masowe, straty ciśnienia w rurociągach, dobierać parametry dmuchaw i wentylatorów dla systemów wentylacyjnych i transportowych, a także obliczać przebiegi termodynamiczne w maszynach ciepłych.

Potrafi utworzyć schemat układu, dobrać elementy i wykonać podstawowe obliczenia za pomocą gotowych pakietów obliczeniowych mechanicznego, hydrostatycznego, elektrycznego lub hybrydowego układu napędowego maszyny.

Potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów.

Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).



### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.

Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena na podstawie egzaminu pisemnego realizowanego w czasie sesji egzaminacyjnej oraz zaliczonych zajęć laboratoryjnych (sprawozdania + sprawdziany).

### Treści programowe

W treściach programowych przedstawione zostaną zagadnienia:

- Wprowadzenie: prezentacja silnika parowego oraz spalinowego, zasada działania silnika dwu i czterosuwowego, podstawowe elementy, rodzaje, zastosowanie, krótki rys historyczny.
- Budowa silnika spalinowego: główne elementy, układy zasilania, doładowanie, problemy konstrukcyjne.
- Teoria silnika spalinowego: obiegi teoretyczne i porównawcze, wykresy indykatorowe, definicje podstawowych wskaźników pracy, wykres Sankeya.
- Badania silników spalinowych: budowa hamowni silnikowej, hamownia dynamiczna, charakterystyki silnikowe, badania RDE.
- Emisja zanieczyszczeń z silników spalinowych: źródła emisji, charakterystyka głównych związków szkodliwych, reakcja spalania, zależność parametrów pracy od emisji.
- Nowoczesne rozwiązania stosowane w silnikach spalinowych: kierunki rozwoju układów zasilania, EGR, downsizing, rightsizing, downrating, zmienne fazy rozrządu, sprężarki elektryczne, cykl Atkinsona, cykl Milera, przedstawienie konstrukcji wybranych nowoczesnych silników spalinowych.
- Silniki spalinowe dużej mocy i konstrukcje lotnicze.
- Zastosowania silników spalinowych na wybranych przykładach.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Laboratoria - rozwiązywanie zadań



## Literatura

### Podstawowa

1. Serdecki W. (red.): Badania silników spalinowych - Laboratorium. WPP, Poznań, 2012 lub późniejsze wydania.
2. Wajand Jan A., Wajand Jan T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT, Warszawa, 2005.
3. Niewiarowski K.: Tłokowe silniki spalinowe. WKiŁ, Warszawa, 1983.
4. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych (tom I i tom II). WPP, Poznań, 1998.

### Uzupełniająca

1. Materiały producentów silników, konferencyjne i branżowe: Combustion Engines, MTZ, SAE .

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	32	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności