



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Silniki spalinowe [N1MiBP1>SSp]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

9

Laboratorium

9

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Łukasz Rymaniak prof. PP  
lukasz.rymaniak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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 cieplnych i przepływowych objętych ścieżką dyplomowania.

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 ścieżką dyplomowania w oparciu o nabytą wiedzę o danej grupie maszyn,.

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

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 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.

## Tematyka zajęć

Tematyka zajęć w ramach przedmiotu dotyczy:

- Omówienie konstrukcji i działania maszyn cieplnych: silników spalania wewnętrznego i zewnętrznego;
- Budowa maszyny cieplnej;
- Podstawy teoretyczne: Otto, Diesel, Sabathe oraz Sankey;
- Problemy badań silników spalinowych;
- Badania eksploatacyjne silników spalinowych;
- Nowoczesne konstrukcje silników o zapłonie samoczynnym;
- Nowoczesne konstrukcje silników o zapłonie iskrowym;
- Zagadnienia: downsizing, rightsizing, downrating, zmienne fazy rozrządu, sprężarki elektryczne, cykl Atkinsona, cykl Milera.
- Wolnoobrotowe silniki wodorowe;
- Awaryjne i konserwacja silników spalinowych;
- Zagadnienia historyczne.

### 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	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	18	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	57	2,00