



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria silników spalinowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Silniki Spalinowe

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

Polski

Forma studiów

Wymagalność

niestacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

9

9

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

9

0

### Liczba punktów

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Maciej Babiak

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 pok. 405

60-965 Poznań

tel. 61 665 20 49

email: [maciej.babiak@put.poznan.pl](mailto:maciej.babiak@put.poznan.pl)

### Wymagania wstępne

Podstawy z zakresu matematyki, termodynamiki, podstaw konstrukcji maszyn.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest omówienie, wytłumaczenie i empiryczne potwierdzenie zagadnień związanych z teorią silników spalinowych. W celu głębszego zrozumienia programowych treści wykładów są poparte obliczeniami tłokowych silników spalinowych wykonywanymi przez studentów oraz wynikami ćwiczeń laboratoryjnych.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

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 profilem specjalizacyjnym WMRT a w szczególności:

1. Maszyn spożywczych i chłodnictwa
2. Maszyn roboczych (budowlanych i rolniczych)
3. Pojazdów samochodowych
4. Pojazdów transportu masowego
5. Systemów mechatronicznych
6. Silników spalinowych
7. Silników lotniczych
8. Techniki cieplnej
9. Inżynierii wirtualnej projektowania

Moduły programowe dotyczące w/w specjalności są opcjonalne i wybierane przez studenta w formie pakietów przedmiotów obieralnych.

Orientuje się w najnowszych trendach w budowie maszyn, tj. automatyzacji i mechatronizacji, automatyzacji procesów projektowania i konstruowania maszyn, wzrostu bezpieczeństwa i komfortu obsługi, stosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

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

Ma elementarną wiedzę o wpływie zmian technologii na organizację życia społecznego oraz zdrowie i psychikę jednostek w kontakcie człowiek-maszyna.

Ma elementarną wiedzę o układach automatyki, mikrosterownikach, algorytmach sterowania, automatach i robotach przemysłowych, elektronicznych systemach nawigacji stosowanych w maszynach oraz systemach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej w lokalnych sieciach komputerowych używanych w maszynach.

### 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 wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn do wykorzystania we własnych projektach.

Potrafi wykorzystać przyswojone teorie matematyczne do tworzenia i analizy prostych matematycznych modeli maszyn i ich elementów oraz prostych systemów technicznych.

Potrafi posługiwać się komputerowymi pakietami biurowymi do edycji tekstów technicznych w tym wzorów i tabel, obliczeń technicznych i ekonomicznych za pomocą arkusza kalkulacyjnego i prowadzenia prostej relacyjnej bazy danych.

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

Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację werbalną i multimedialną poświęconą wynikom zadania inżynierskiego.

Potrafi zorganizować i merytorycznie pokierować procesem projektowania i eksploatacji nieskomplikowanej maszyny z grupy maszyn z grupy objętej wybraną specjalnością.

#### 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 inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.

Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

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:

Kolokwium zaliczeniowe.

#### Treści programowe

Klasyfikacja silników spalinowych. Omówienie i porównanie teoretycznych obiegów silnikowych: Otto, Diesel, Sabathe. Omówienie obiegu porównawczego i rzeczywistości w odniesieniu do obiegów teoretycznych. Analiza otwartego wykresu indykatorowego. Podstawy termodynamiczne i bilans ciepły silnika spalinowego. Wskaźniki pracy tłokowego silnika spalinowego: moc, moment obrotowy,



sekundowe i jednostkowe zużycie paliwa, sprawność ogólna silnika, średnie ciśnienie indykowane i średnie ciśnienie użyteczne. Charakterystyki silnikowe: pełnej mocy, mocy częściowych, obciążeniowa, regulatorowa, ogólna. Omówienie tworzenia mieszanki paliwowo-powietrznej oraz przebiegu procesu spalania w silniku o zapłonie iskrowym i samoczynnym. Doładowanie silników spalinowych. Teoretyczne podstawy kierunku rozwoju współczesnych silników spalinowych.

### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny (konwencjonalny) (przekaz informacji w sposób usystematyzowany) – może mieć charakter kursowy (propedeutyczny) lub monograficzny (specjalistyczny)

Wykład problemowy („dialog wewnętrzny” wykładowcy z uczniem: zrozumienie problemu, gromadzenie przesłanek, rozwiązanie go)

Wykład konwersatoryjny („dialog zewnętrzny” wykładowcy z uczniem; uczniowie współuczestniczą w rozwiązaniu problemu) – kontynuacją wykładu może być konwersatorium

Praca z książką (samodzielne studiowanie literatury; wskazane notowanie nielinearne, np. metodą mindmappigu – tworzenia map myślowych)

Pogadanka (rozmowa nauczyciela z uczniami w formie pytań z jego strony i odpowiedzi uczniów: wstępna, informacyjna, utrwalająca, kontrolna, przedstawiająca nowe wiadomości)

Klasyczna metoda problemowa (odczucie trudności, formułowanie problemu, tworzenie hipotez, weryfikacja, podsumowanie samodzielnej pracy uczniów)

Metoda przypadków (case study) (analiza konkretnego przypadku: ilustracyjny – ma charakter poglądowy; problemowy – rozpoznanie problemów; otwarty epizod – podanie propozycji działania)

Okrągłego stołu (swobodna wymiana poglądów między uczniami i nauczycielem)

### Literatura

#### Podstawowa

1. Kevin Hoag, Brian Dondlinger, Vehicular Engine Design, 2016
2. Konrad Reif, Fundamentals of Automotive and Engine Technology, Springer 2014
3. Richard van Basshuysen, Fred Schäfer, Handbuch Verbrennungsmotor, Springer 2017
4. Teodorczyk Andrzej, Rychter Tadeusz, Teoria Silników Tłokowych, WKŁ, Warszawa 2006

#### Uzupełniająca

1. Klaus Mollenhauer, Helmut Tschöke, Handbook of Diesel Engines, Springer 2010
2. Teodorczyk Andrzej, Termodynamika techniczna, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1999
3. Motortechnische Zeitschrift (MTZ) miesięcznik Springer Verlag



4. Volkswagen Self Study Program - materiały szkoleniowe

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	60	2,5

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