

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Eksploatacja i mechatronika samochodowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Silniki spalinowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Combustion Engines
KOD PRZEDMIOTU	WM TRANS oIIS D1 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z budową, eksploatacją i badaniem silników spalinowych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów: mechanika ogólna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Po zaliczeniu przedmiotu student będzie dysponował wiedzą dotyczącą zasady działania i podstaw teoretycznych oraz praktycznego zastosowania silników spalinowych.

**EK2 Wiedza** Student będzie miał wiedzę dotyczącą podstawowych parametrów eksploatacyjnych silnika oraz wiedzę z zakresu badań silników, przydatną do doboru silnika do współpracy z pojazdem.

**EK3 Umiejętności** Zaliczając przedmiot student zyska umiejętność klasyfikacji silników spalinowych w aspekcie ich zastosowania do napędu pojazdów i umiejętność doboru podstawowych czynności eksploatacyjnych silnika spalinowego, doboru odpowiednich paliw i olejów smarujących, wyznaczania czynności obsługowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Po zaliczeniu przedmiotu student będzie miał kompetencje do oceny stanu technicznego silnika i jego wpływ na środowisko naturalne. Będzie zdolny do zaproponowania sposobu jego użytkowania, który przyczynia się do oszczędności energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podział silników spalinowych. Zasada działania silników dwu- i czterosuwowych ZI i ZS. Zasada działania silników przepływowych, silnika Wankla i Stirlinga. Podstawy teoretyczne działania silników spalinowych.	2
<b>W2</b>	Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika czterosuwowego ZI i ZS, parametry obiegu. Systemy spalania w silnikach spalinowych ZI i ZS. Spalanie stukowe. Komory spalania silników ZS.	4
<b>W3</b>	Metody regulacji mocy silników. Bilans cieplny silnika spalinowego. Wskaźniki robocze silników tłokowych: średnie ciśnienie indykowane, sprawności obiegów rzeczywistych, moc indykowana i efektywna, moment obrotowy, godzinowe i jednostkowe zużycie paliwa.	2
<b>W4</b>	Analiza konstrukcji współczesnych silników spalinowych: zespół kadłuba, układ korbowo tłokowy, konstrukcja głowicy, układ rozrzadu, układ chłodzenia i smarowania. Omówienie systemów zasilania silników ZI i ZS.	3
<b>W5</b>	Podstawowe charakterystyki silników spalinowych. Współpraca silnika z odbiornikami mocy. Tendencje rozwoju konwencjonalnych źródeł napędu. Wymagania eksploatacyjne i ekonomiczne nowoczesnych źródeł napędu.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie z aparaturą badawczą, metodyką pomiarów oraz zasadami bezpieczeństwa w laboratorium silników spalinowych. Sporządzenie rodziny charakterystyk obciążeniowych silnika o zapłonie iskrowym i wykreślenie charakterystyki uniwersalnej.	4
L2	Sporządzenie charakterystyki regulatorowej silnika o zapłonie samoczynnym.	2
L3	Sporządzenie charakterystyki regulacyjnej silnika o zapłonie iskrowym z wykorzystaniem modułu sterującego opracowanego w środowisku labview.	3
L4	Sporządzenie charakterystyki regulacyjnej silnika o zapłonie samoczynnym z wykorzystaniem modułu sterującego opracowanego w środowisku labview.	3
L5	Sporządzenie charakterystyki prędkościowej eksploatacyjnej i mocy dławionej silnika spalinowego o zapłonie iskrowym.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>53</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 konieczność zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasadę pracy silników spalinowych, jest zdolny do dokonania identyfikacji typu i rodzaju silnika spalinowego, stosownie do jego zastosowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć wskaźniki robocze silników tłokowych, takie jak: sprawność, moc indykowana i efektywna, moment obrotowy, godzinowe i jednostkowe zużycie paliwa. Zna metody regulacji mocy silników. Potrafi sporządzić bilans cieplny silnika spalinowego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student zna konstrukcje współczesnych silników spalinowych. Zna wymagania eksploatacyjne dotyczące doboru paliw i olejów. Potrafi przedstawić tendencje rozwoju źródeł napędu pojazdów samochodowych w aspekcie zastosowania w transporcie.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student wykaże się kompetencjami w zakresie oceny stanu technicznego silnika i jego wpływu na środowisko naturalne. Będzie zdolny do zaproponowania sposobu eksploatacji, który przyczynia się do oszczędności energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W03, K2_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K2_W13, K2_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K2_UB05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L3 L4 L5	N1 N2	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K2_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Rychter T., Teodorczyk A. — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [2 ] Merkisz J — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wyd. Polit. Pozn.
- [3 ] Bernhard M — *Badania trakcyjnych silników spalinowych*, Warszawa, 1970, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Luft S — *Podstawy budowy silników*, Warszawa, 2006, WKŁ

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] kwartalnik Silniki Spalinowe, wydawnictwo polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Tadeusz Papuga (kontakt: tpapuga@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: jdutczak@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Krzysztof Śliwiński (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż. Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....