

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Silniki spalinowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Internal combustion engines
KOD PRZEDMIOTU	M420
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawami działania i konstrukcją tłokowych silników spalinowych i zapoznanie z zastosowaniem silników spalinowych jako źródła napędu pojazdów samochodowych.

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

1 zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Termodynamika

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii, konstrukcji i eksploatacji silników spalinowych.

**EK2 Wiedza** Zna i potrafi obliczyć wskaźniki robocze silników tłokowych, zna metody regulacji mocy silników. Zna podstawowe charakterystyki silników spalinowych, potrafi określić współpracę silnika z odbiornikami mocy.

**EK3 Umiejętności** Potrafi wykonywać prace dotyczące obsługi silników spalinowych napędzających maszyny i pojazdy, dokonać oceny stanu technicznego silnika i dobrać odpowiednie materiały eksploatacyjne (paliwo, oleje).

**EK4 Umiejętności** Po zaliczeniu przedmiotu potrafi dobrać warunki eksploatacji silników w aspekcie oszczędności energii i ocenić wpływ silników spalinowych na otoczenie.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja silników spalinowych oraz omówienie obszaru ich stosowania, podstawowe wielkości i definicje.	1
W2	Teoretyczne podstawy pracy silnika spalinowego. Obiegi teoretyczne Otto, Diesel, Sabathe. Różnice obiegu teoretycznego i rzeczywistego. Rzeczywisty obieg cieplny silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Zamknięty wykres indykatorowy, kołowy wykres faz rozrządu.	3
W3	Proces napełniania, proces sprężania, rozprężania i wylotu. Paliwa silnikowe standardowe i alternatywne. Proces spalania w silniku o zapłonie iskrowym. Anomalie spalania. Tworzenie mieszanki i proces spalania w silniku o zapłonie samoczynnym. Nowoczesne systemy spalania w silnikach ZS.	6
W4	Cel i metody doładowania silników spalinowych. Parametry robocze silnika. Bilans cieplny, metody regulacji mocy i obciążenia silnika. Podstawowe charakterystyki silnikowe.	3
W5	Ogólne zasady projektowania i obliczania wymiarów głównych silnika spalinowego. Tendencje rozwojowe współczesnych silników spalinowych.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie z aparaturą pomiarowo-badawczą i zasadami bezpieczeństwa w laboratorium silnikowym. Sporządzanie charakterystyki prędkościowej eksploatacyjnej silnika o zapłonie iskrowym. Sporządzanie rodziny charakterystyk obciążeniowych silnika o zapłonie iskrowym. Wykreślanie charakterystyki uniwersalnej.	4
L2	Pomiar parametrów roboczych silnika podczas zasilania paliwami alternatywnymi.	2
L3	Sporządzanie charakterystyki regulatorowej silnika o zapłonie samoczynnym.	2
L4	Pomiar sprawności napelnienia oraz określenie współczynnika nadmiaru powietrza w silniku o zapłonie iskrowym .	4
L5	Sporządzanie charakterystyki regulacyjnej kąta wyprzedzenia zapłonu i współczynnika składu mieszanki silnika ZI.	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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>58</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dokonać klasyfikacji silników spalinowych i wyjaśnić zasadę ich działania, potrafi opisać obiegi teoretyczne i podać podstawowe wielkości. i definicje.
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	Potrafi obliczyć parametry robocze silnika i sporządzić bilans cieplny. Potrafi wymienić metody regulacji mocy i obciążenia silnika i dobrać silnik do współpracy z maszyną. Zna podstawowe charakterystyki silników spalinowych.
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	Potrafi wykonywać prace dotyczące obsługi silników spalinowych napędzających maszyny i pojazdy, dokonać oceny stanu technicznego silnika i dobrać odpowiednie materiały eksploatacyjne (paliwo, oleje).

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 potrafi określić zasady prawidłowej eksploatacji silnika spalinowego, dobrać materiały eksploatacyjne i potrafi określić wpływ eksploatacji silnika na środowisko.
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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W14, K1_W15	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	P1
EK2	K1_W14	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	P1
EK3	K1_W16, K1_UP04, K1_UP10	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	P1
EK4	K1_UO06, K1_UP12	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

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

### 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. Krzysztof Śliwiński (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: jdutczak@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)

.....  
.....  
.....  
.....