

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Silniki spalinowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN B33 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawami działania i konstrukcją tłokowych silników spalinowych. Wskazanie obszaru zastosowania silników spalinowych.

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

1 zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Termodynamika

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu projektowania, modelowania oraz eksploatacji silników spalinowych i maszyn cieplnych.

**EK2 Umiejętności** Potrafi wykorzystywać podstawowe prawa fizyczne termodynamiki, wymiany ciepła, aerodynamiki oraz mechaniki płynów w celu modelowania pracy maszyn oraz instalacji.

**EK3 Umiejętności** Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu wskaźników pracy silnika spalinowego. Potrafi wykonywać prace związaną z eksploatacją maszyn napędzanych silnikami spalinowymi.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczy przedmiot, potrafi ocenić obszar zastosowania silników spalinowych do różnego typu zastosowań oraz oddziaływanie tego typu napędu na środowisko naturalne człowieka.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

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.	2
L2	Sporządzanie rodziny charakterystyk obciążeniowych silnika o zapłonie iskrowym. Wykreślanie charakterystyki uniwersalnej.	4
L3	Określenie współczynnika nadmiaru powietrza w silniku o zapłonie iskrowym .	2
L4	Sporządzanie charakterystyki regulacyjnej kąta wyprzedzenia zapłonu	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wprowadzenie - omówienie przebiegu ćwiczeń.	1
C2	Ciepło i praca obiegów teoretycznych. Obliczenia przyrostu ciśnienia i objętości w procesie doprowadzania ciepła do obiegu. Obliczanie pracy obiegu teoretycznego. Porównanie obiegu teoretycznego i rzeczywistego. Średnie teoretyczne ciśnienie indykowane.	3
C3	Wskaźniki porównawcze silnika. Obliczanie sprawności teoretycznej, cieplnej i indykowanej silnika na podstawie obiegu porównawczego. Jednostkowe zużycie paliwa, moc i moment jednostkowy.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C4</b>	Obliczanie zapotrzebowania powietrza do spalania i składu spalin. Zapotrzebowanie masowe i objętościowe powietrza do spalania. Skład spalin.	2
<b>C5</b>	Zajęcia zaliczeniowe	1

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

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia tablicowe

## 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	27
Konsultacje przedmiotowe	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>75</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Pozytywna ocena z ćwiczeń tablicowych

F4 Egzamin

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 konieczność zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych i tablicowych

W2 Pozytywna ocena z egzaminu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Potrafi dokonać klasyfikacji silników spalinowych, potrafi 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 opisać obieg cieplny nowoczesnego silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym, narysować i objaśnić wykresy indykatorowe. Potrafi podać parametry procesów: napełniania, sprężania, rozprężania i wylotu. Zna paliwa silnikowe: standardowe, i alternatywne. Zna działanie systemów sterowania procesem spalania w silniku o zapłonie iskrowym i samoczynnym.
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 obliczyć parametry robocze silnika i sporządzić bilans cieplny. Potrafi wymienić metody regulacji mocy i obciążenia silnika i dobrać silnik do współpracy z maszyną.
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 ocenić obszar zastosowania silników spalinowych do różnego typu zastosowań w oparciu o znajomość podstawowych charakterystyk silnika.
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		Cel 1	L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK2		Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1	L1 L4 C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1	L1 L3 L4 C2 C3 W1 W2 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Rychter T., Teodorczyk A. — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [2 ] Luft S. — *Podstawy budowy silników*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [3 ] Merkisz J. — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wyd. Politechniki Poznańskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Bernhard M. — *Badania trakcyjnych silników spalinowych*, Warszawa, 1970, WKŁ

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Materiały z specjalistycznych czasopism (np. kwartalnik *Silniki Spalinowe*) i konferencji naukowych

## 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 hab. inż. Krzysztof Śliwiński (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)

3 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)

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