

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja oraz omówienie obszaru stosowania silników spalinowych, podstawowe wielkości i definicje. Teoretyczne podstawy pracy silnika spalinowego. Obiegi teoretyczne Otto, Diesel, Sabathe.	1
W2	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
W3	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
W4	Parametry robocze silnika. Bilans cieplny, metody regulacji mocy i obciążenia silnika. Podstawowe charakterystyki silnikowe.	1
W5	Ogólne zasady projektowania i obliczania wymiarów głównych silnika spalinowego. Tendencje rozwojowe współczesnych silników spalinowych.	1

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

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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L4 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1	W1 W2 W5 L1 L3 L4 C2 C3	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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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