

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika pojazdów samochodowych

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Budowa i układy zasilania silników spalinowych
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIN MS5 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
5	8	8	8		

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami z zakresu teorii silnika spalinowego oraz układów zasilania. Podstawowe charakterystyki silnikowe.
- Cel 2** Posiadanie wiedzy z zakresu obiegów termodynamicznych oraz podstawowych wskaźników pracy silnika spalinowego.
- Cel 3** Zapoznanie się z budową układów zasilania stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) oraz o zapłonie samoczynnym (ZS).
- Cel 4** Nabycie umiejętności obliczania i wyznaczania parametrów pracy silnika w zależności od zastosowanego układu zasilania.
- Cel 5** Nabycie umiejętności pracy w zespole.



4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- a Podstawowe wiadomości z termodynamiki.
- b Zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna Technika ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu teorii silnika spalinowego oraz układów zasilania.
- EK2** Umiejętności: Umiejętnie wykorzystuje wiedzę z zakresu obiegów termodynamicznych oraz podstawowych wskaźników pracy silnika spalinowego.
- EK3** Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy układów zasilania stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) oraz o zapłonie samoczynnym (ZS).
- EK4** Umiejętności: Prawdłowo wykorzystuje wiedzę do obliczania i wyznaczania parametrów pracy silnika w zależności od zastosowanego układu zasilania.
- EK5** Kompetencje społeczne: Współpracuje w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podział i klasyfikacja tłokowych silników spalinowych. Obiegi termodynamiczne oraz podstawowe wskaźniki pracy silnika. Charakterystyki prędkościowe, obciążeniowe, uniwersalne.	1
W2	Paliwa silnikowe. Proces wymiany ładunku w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym. Składniki toksyczne spalin. Modelowanie zjawisk gazodynamicznych w cylindrze silnika.	2
W3	Kinematyka układu korbowo - tłokowego: przemieszczenie tłoka, prędkość i przyspieszenie. Wyrównoważenie silnika. Obciążenia dynamiczne i ciepłe układu.	1
W4	Budowa i zasada działania układów zasilania do silników spalinowych o zapłonie iskrowym. Układy wtryskowe. Wtrysk bezpośredni do cylindra silnika. Zasilanie paliwami gazowymi: gaz generatorowy, sprężony, biogaz oraz gaz skropony.	2
W5	Budowa i zasada działania układów zasilania do silników spalinowych o zapłonie samoczynnym. Pompy i układy wtryskowe. Wtryskiwacze, budowa i zastosowanie.	2
	RAZEM	8

ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie elastyczności silnika spalinowego oraz podstawowych wskaźników pracy silnika.	1
C2	Określanie sprawności ogólnej silnika na podstawie jednostkowego zużycia paliwa w funkcji prędkości obrotowej wału korbowego. Przy użyciu charakterystyki uniwersalnej wyznaczanie parametrów silnika dla wybranego punktu pracy.	2
C3	Użycie funkcji Vibe'go określająca udział spalonego paliwa w cylindrze silnika do obliczenia przebiegu zmian ciśnienia i temperatury w cylindrze silnika.	2
C4	Analiza układu korbowo - tłokowego pod względem obciążeń mechanicznych i cieplnych. Wyznaczanie współczynnika wydzielania ciepła.	1



ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Obliczenia czasu jaki potrzebuje struga benzyny bezpośrednio wtrysnięta do cylindra silnika od momentu wyjścia z wtryskiwacza po dojście do szczeliny pomiędzy elektrodami świecy zapłonowej.	2
	RAZEM	8

LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Określenie zapotrzebowania powietrza i paliwa na jeden cykl pracy silnika spalinowego.	1
L2	Analiza układu sterowania silnika o zapłonie iskrowym.	1
L3	Analiza układu sterowania silnika o zapłonie samoczynnym.	1
L4	Badanie pompy wtryskowej. Weryfikacja pracy wtryskiwaczy.	1
L5	Analiza błędów w układzie sterowania silnika o zapłonie iskrowym.	1
L6	Analiza błędów w układzie sterowania silnika o zapłonie samoczynnym.	1
L7	Sterowanie procesem wtrysku w układach zasilania o bezpośrednim wtrysku paliwa.	2
	RAZEM	8

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Zadania tablicowe

M3 Ćwiczenia laboratoryjne

M4 Prezentacje multimedialne

M5 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	24
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	17
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	17
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3



9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a Pozytywne zaliczenie kolokwium i egzaminu końcowego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Inne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Student nie rozumie ale definiuje podstawowe pojęć z zakresu teorii silnika spalinowego oraz układów zasilania.
NA OCENĘ 4	Student rozumie i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu teorii silnika spalinowego oraz układów zasilania oraz potrafi w odpowiedni sposób zastosować do analizy parametrów pracy silnika.
NA OCENĘ 5	Student umiejętnie wykorzystuje pojęcia z zakresu teorii silnika spalinowego i układów zasilania oraz stosuje do złożonej analizy wymiany ładunku w silnikach spalinowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu obiegów termodynamicznych oraz podstawowych wskaźników pracy silnika spalinowego.
NA OCENĘ 4	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu obiegów termodynamicznych i wskaźników pracy silnika odpowiednio dla wybranego obiegu termodynamicznego.
NA OCENĘ 5	Student umiejętnie i bezbłędnie wykorzystuje zdobytą wiedzę z zakresu obiegów termodynamicznych i wskaźników pracy silnika oraz dokonuje pełnej analizy wskaźników pracy silnika.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy układów zasilania stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) oraz o zapłonie samoczynnym (ZS).
NA OCENĘ 4	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy układów zasilania stosowanych w silnikach o zapłonie iskrowym (ZI) oraz o zapłonie samoczynnym (ZS) oraz potrafi omówić rozwiązania konstrukcyjne.
NA OCENĘ 5	Student w szerokim zakresie posiada wiedzę z zakresu układów zasilania oraz zna bardzo dobrze ich zasadę działania. Potrafi szczegółowo opisać wszystkie elementy wybranego układu zasilania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Student definiuje wzory do obliczania i wyznaczania podstawowych parametrów pracy silnika.
NA OCENĘ 4	Student rozumie i definiuje wzory do obliczania i wyznaczania podstawowych parametrów pracy silnika oraz w zadawalający sposób analizuje wskaźniki pracy silnika.
NA OCENĘ 5	Student umiejętnie wykorzystuje poznane wzory i definicje do obliczania i wyznaczania parametrów pracy silnika dowolną metodą dla dowolnie wybranej jednostki napędowej oraz w zależności od zastosowanego układu zasilania.



EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3	Student wykonuje minimum zadań przydzielonych w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego poglądu.
NA OCENĘ 4	Student dobrze współpracuje z grupą, wykazuje się aktywnością i zaangażowaniem.
NA OCENĘ 5	Student doskonale kieruje pracą w grupie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	MT_W11, MT_W13	Cel1	W1, W2, C1, C2, L1, L2	M1, M2, M3, M4, M5	F1, F2, P1
EK2	MT_W11, MT_W13, MT_UB01	Cel2, Cel3	W1, W2, W3, C1, C2, C3, C4, L3, L4	M1, M2, M3, M4, M5	F1, F2, P1
EK3	MT_W11, MT_W13, MT_UP05, MT_UP08	Cel3, Cel4	W4, W5, C4, C5, L1, L4, L5	M1, M2, M3, M4, M5	F1, F2, P1
EK4	MT_UP07, MT_UP08, MT_UB02, MT_UB10	Cel3, Cel4, Cel5	W1, W2, W3, C4, C5, L2, L5, L6, L7	M1, M2, M3, M4, M5	F1, F2, P1
EK5	MT_W11, MT_UB10	Cel5	W1, C1, L1	M4, M5	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wajand J.A.; Wajand J.T.; – *Tłokowe silniki spalinowe średnio i szybkoobrotowe*, Warszawa, 1997, WNT
- [2] Kowalewicz A. – *Wybrane zagadnienia samochodowych silników spalinowych*, Radom, 2002, WPR
- [3] Ambrozik A. – *Wybrane zagadnienia procesów cieplnych w tłokowych silnikach spalinowych*, Częstochowa, 2003, WPŚ
- [4] Kneba Z.; Makowski S.; – *Zasilanie i sterowanie silników*, Warszawa, 2004, WKiŁ
- [5] Rychter T.; Teodorczyk A. – *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKiŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Luft S. – *Podstawy budowy silników*, Warszawa, 2003, WKiŁ



12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Mariusz Cygnar, prof. PWSZ (kontakt: mcygnar@pwsz-ns.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr inż. Mariusz Cygnar (kontakt: mcygnar@pwsz-ns.edu.pl)

mgr inż. Wojciech Chronowski (kontakt: wojtekczas@poczta.fm)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PWSZ w Nowym Sączu

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....