

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Silniki spalinowe**

Nazwa w języku angielskim: **Combustion engines**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM032105**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		0.7		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. znajomość zasad termodynamiki technicznej i przemian termodynamicznych
2. umiejętność samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, poparta elementarną sprawnością manualną
3. świadomość konieczności pracy grupowej i umiejętność jej realizacji

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. w oparciu o prawa termodynamiki poznanie i zrozumienie działania procesów spalania i generowania energii silników spalinowych
- C2. poznanie konstrukcji układów silnika spalinowego takich jak: rozrządu, korbowy, zasilania, wymiany czynnika roboczego, chłodzenia, smarowania
- C3. zrozumienie zasad stosowania konkretnych technologii wytwarzania elementów silników spalinowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - ma wiedzę w zakresie termodynamiki w stopniu umożliwiającym obliczanie obiegu termodynamicznego trakcyjnego silnika spalinowego

PEK\_W02 - nabywa podstawową wiedzę w zakresie klasyfikacji, działania, obiegów, sprawności i charakterystyk silników spalinowych

PEK\_W03 - zna zasady doboru silnika spalinowego do napędu pojazdów samochodowych i maszyn roboczych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi wykonać badania wybranych układów silnika spalinowego

PEK\_U02 - analizuje wyniki prowadzonych badań wykonywanych w ramach zajęć laboratoryjnych

PEK\_U03 - oblicza i prawidłowo interpretuje otrzymane wyniki badań laboratoryjnych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, zwłaszcza podnosząc swą wiedzę z silników spalinowych stanowiących napęd pojazdów samochodowych (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy)

PEK\_K02 - ma świadomość ważności, odpowiedzialności i skutków działalności inżyniera kierunku mechanika i budowa maszyn w aspekcie odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego, wynikający z właściwego działania silników spalinowych będących istotnym zagrożeniem dla środowiska naturalnego

PEK\_K03 - docenia konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja i zasady działania silników tłokowych. Obiegi termodynamiczne, sprawności, bilans energetyczny	2
Wy2	Paliwa silnikowe. Procesy spalania w silnikach o zapłonie iskrowym i samoczynnym	2
Wy3	Wymiana czynnika roboczego	2
Wy4	Układy zasilania silników o zapłonie iskrowym i samoczynnym	2
Wy5	Charakterystyki silników spalinowych. Dobór silnika do odbiornika momentu obrotowego	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Koło faz rozrządu	2
Lab2	Klasyczny układ zasilania silnika o zapłonie samoczynnym	2
Lab3	Układ zasilania silnika o zapłonie samoczynnym typu Common Rail	2
Lab4	Układ zasilania silnika o zapłonie iskrowym; wtrysk wielopunktowy (MPI)	2
Lab5	Napęd hybrydowy pojazdu jednośladowego	2
		Suma: 10

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. eksperyment laboratoryjny
- N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N4. przygotowanie sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium
F2	PEK_W02	kolokwium
F3	PEK_W03	kolokwium
P = F1+F2+F3		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_K01	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U02, PEK_K02	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEK_U03, PEK_K03	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1+F2+F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kaźmierczak A. i inni, Silniki pojazdów samochodowych, wydawnictwo: REA Warszawa, rok: 2010. 2. Kowalewicz A., Wybrane zagadnienia samochodowych silników spalinowych, wydawnictwo: WSI Radom, rok: 2000. 3. Drozd Cz., Sroka Z.J. Silniki spalinowe laboratorium. Oficyna wydawnicza PWr, skrypt PWr. Wrocław 1996

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kowalewicz A., Podstawy procesów spalania, wydawnictwo: WNT Warszawa, rok: 2000. 2. Kozaczewski W., Konstrukcja grupy tłokowo - cylindrowej silników spalinowych, wydawnictwo: WKŁ Warszawa, rok: 2004

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Tkaczyk tel.: 71 347-79-18 email: Marcin.Tkaczyk@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Silniki spalinowe**

Name in English: **Combustion engines**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM032105**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		0.7		

### PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. knowledge of the principles of thermodynamics and thermodynamic transformations
2. ability to perform laboratory exercises independently, supported by elemental manual skills
3. awareness of the need for group work and ability to implement it

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. based on the laws of thermodynamics knowledge and understanding of the combustion and power generation combustion engines
- C2. knowledge of the structure of the internal combustion engine systems such as the camshaft, crankshaft, the power exchange working fluid, cooling, lubrication
- C3. understanding of the use of specific manufacturing technology of components for internal combustion engines

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - has knowledge of thermodynamics to the extent that the calculation of the thermodynamic cycle of the traction combustion engine

PEK\_W02 - acquires basic knowledge in the field of classification, activities, circuits, and performance characteristics of combustion engines

PEK\_W03 - knows the rules of selection of an internal combustion engine for the drive of motor vehicles and work machines

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - is able to perform tests of selected systems of the internal combustion engine

PEK\_U02 - it analyzes the results of conducted research conducted during laboratory classes

PEK\_U03 - calculates and correctly interprets the results of laboratory tests

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - understands the need and knows the possibilities of continuous learning, especially by raising their knowledge of internal combustion engines driving vehicles (second and third degree courses, postgraduate studies, courses).

PEK\_K02 - is aware of the importance, responsibility and consequences of the engineering and mechanical engineering business as regards the responsibility for the environmental condition resulting from the proper operation of internal combustion engines that are a significant threat to the environment

PEK\_K03 - appreciates the need to improve professional, personal and social competences

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Classification and principles of internal combustion engines. Thermodynamic cycles, efficiency, energy balance	2
Lec2	Fuel for internal combustion engines. Combustion processes in spark ignition and diesel engines	2
Lec3	Replacement of the working medium	2
Lec4	Fuel systems for spark ignition and diesel engines	2
Lec5	Characteristics of combustion engines. Selection of engine for torque receiver	2
		Total hours: 10
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Wheel of timing phases	2
Lab2	Classical fuel system for compression ignition engines	2
Lab3	Common Rail fuel system for diesel engine	2
Lab4	Spark Ignition Engine fuel System; multi point injection (MPI)	2
Lab5	Hybrid drive of a two-wheel vehicle	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED
N1. multimedia presentation N2. laboratory experiment N3. self study - preparation for laboratory class N4. report preparation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	test
F2	PEK_W02	test
F3	PEK_W03	test
P = F1+F2+F3		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_K01	report on laboratory exercises
F2	PEK_U02, PEK_K02	report on laboratory exercises
F3	PEK_U03, PEK_K03	report on laboratory exercises
P = F1+F2+F3		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u>  <u>SECONDARY LITERATURE</u>

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Tkaczyk tel.: 71 347-79-18 email: Marcin.Tkaczyk@pwr.edu.pl