

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Inżynieria napraw silników spalinowych i pojazdów**

Nazwa w języku angielskim: **Engineering repair of internal combustion engines and vehicles**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Konstrukcja i Eksploatacja Maszyn**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM042123**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		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 eksploatacji obiektów technicznych i działania silników spalinowych
2. umiejętność doboru silnika spalinowego do napędu pojazdu
3. umiejętność pracy zespołowej w szczególności kierowania zespołem ludzkim

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. poznanie zasad obsługi pojazdów w tym, w szczególności silników spalinowych  
C2. zrozumienie zasad przejścia pojazdu ze stanu użytkowania w stan obsługiwanego  
C3. poznanie metod obsługiwanego pojazdu, w szczególności napraw silników spalinowych i ich układów

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - rozpoznaje stan pojazdu podejmując decyzję o zmianie jego stanu z użytkowania na stan obsługiwanego

PEK\_W02 - definiuje uszkodzenia i określa zespoły pojazdów, w tym silnika spalinowego, w których one zaszły

PEK\_W03 - wskazuje sposoby naprawy i określa czas ponownego osiągnięcia przez układ napędowy stanu użytkowania

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - analizuje kryteria osiągnięcia stanu granicznego przez pojazd

PEK\_U02 - organizuje i planuje naprawy pojazdów, w tym silników spalinowych

PEK\_U03 - weryfikuje prawidłowość wykonanych obsług i napraw pojazdów, w tym napraw głównych silników spalinowych

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, zwłaszcza podnosząc swą wiedzę z eksploatacji pojazdów, w tym inżynierii napraw (studia 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 właściwej eksploatacji pojazdów, w szczególności prawidłowo wykonanej obsługi i naprawy, będących istotnym zagrożeniem dla środowiska naturalnego

PEK\_K03 - docenia konieczność podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, zwłaszcza w aspekcie kierowania zespołami ludzkimi, w tym zaplecza obsługowego pojazdów i silników spalinowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Eksploatacja obiektów technicznych w ujęciu systemowym	2
Wy2	Zaplecze eksploatacji, w tym obsługi, zaplecze obsługowe. Rodzaje czynności obsługowych w tym rodzaje napraw	2
Wy3	Zasady demontażu i konserwacji elementów pojazdów w tym silników spalinowych	2
Wy4	Obsługa, uszkodzenia i naprawa kadłuba i głowicy silnika spalinowego	2
Wy5	Eksploatacja elementów układu rozrządu silnika spalinowego w tym ich zużycie i naprawa	2
Wy6	Eksploatacja układów korbowa tłokowych silników spalinowych w tym zużycie i technologia napraw tłoków, pierścieni tłokowych, korbowodów i wałów korbowych	2
Wy7	Eksploatacja układu smarowania i chłodzenia silnika spalinowego i zużycie oraz naprawa ich elementów	2
Wy8	Eksploatacja układu doładowania i zużycie oraz naprawa jego elementów, w tym układów doładowania sprężarkowego, bezsprężarkowego i dynamicznego	2
Wy9	Eksploatacja elementów układu paliwowego silnika o zapłonie samoczynnym i iskrowym, w tym naprawa ich elementów i zespołów	2

Wy10	Eksplotacja układów przeniesienia napędu pojazdów, w tym naprawa jego elementów i układów	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wyszukiwanie uszkodzeń i odkształceń głowicy i bloku silnika i dobór technologii naprawy	2
Lab2	Pomiary zużycia elementów układu rozrządu i dobór technologii naprawy	2
Lab3	Pomiary zużycia tłoków i korbowodów oraz pierścieni tłokowych i dobór technologii naprawy	2
Lab4	Pomiary i sposoby naprawy elementów układu paliwowego silnika o ZS i ZI	2
Lab5	Pomiary i sposoby naprawy elementów układów przeniesienia napędu pojazdów	2
		Suma: 10

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna  
N2. eksperyment laboratoryjny  
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N4. przygotowanie sprawozdania  
N5. konsultacje

#### 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 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium
P = F1		

#### 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_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

F3	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F4	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F5	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = (F1+F2+F3+F4+F5)/5$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kaźmierczak A. i inni, Silniki pojazdów samochodowych, Wydawnictwo REA, Warszawa 2010
2. Bernhardt M., "Silniki samochodowe", WKiŁ, Warszawa 1988
3. Hebda M., Janicki D., "Trwałość i niezawodność samochodów w eksploatacji", WKiŁ, Warszawa 1977
4. Kozaczewski W., "Konstrukcja złożów tłok-cylinder silników spalinowych", WKiŁ, Warszawa 1987
5. Hebda M., Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych, Wydawnictwo MCNEMT, Radom 1990.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, WNT, Warszawa 1976
2. Niewczas A., Modelowanie procesu zużycia, WSI Radom 1989
3. Pytko S., Podstawy tribologii i techniki smarowniczej, AGH Kraków 1989

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Konrad Krakowian email: [konrad.krakowian@pwr.edu.pl](mailto:konrad.krakowian@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Inżynieria napraw silników spalinowych i pojazdów**

Name in English: **Engineering repair of internal combustion engines and vehicles**

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

Specialization (if applicable): **Machine Design and Operation**

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM042123**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20		10		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		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 operation of technical facilities and the operation of internal combustion engines
2. the ability to select an internal combustion engine for driving a vehicle
3. teamwork skills, in particular, managing a team of people

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. learning about the principles of vehicle service including in particular internal combustion engines
- C2. understanding the rules of moving a vehicle from the state of use to a serviceable state
- C3. learning the methods of operating vehicles, in particular repairs of internal combustion engines and their systems

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - recognizes the condition of the vehicle when deciding to change its status from use to operating status  
 PEK\_W02 - defines damage and defines vehicle assemblies, including the internal combustion engine in which they occurred

PEK\_W03 - indicates the methods of repair and determines the time for the drive system to regain its state of use

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

PEK\_U01 - analyzes the criteria for reaching the limit state by the vehicle

PEK\_U02 - organizes and plans vehicle repairs, including internal combustion engines

PEK\_U03 - verifies the correctness of service and repair of vehicles, including repairs of the main internal combustion engines

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

PEK\_K01 - understands the need and knows the possibilities of continuous training, especially increasing their knowledge of vehicle operation, including repair engineering (third degree studies, postgraduate studies, courses)

PEK\_K02 - is aware of the importance, responsibility and impact of the engineer's activity in the field of mechanics and machine construction in terms of responsibility for the state of the environment, resulting from the proper use of vehicles, in particular properly performed service and repair, which are a significant threat to the natural environment

PEK\_K03 - appreciates the need to raise professional, personal and social competences, especially in the aspect of managing human beings, including the service facilities of vehicles and internal combustion engines

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction, introduction to the lecture, program, requirements. Operation of technical facilities in systemic approach	2
Lec2	Service facilities, including service, service facilities. Types of maintenance activities including types of repairs	2
Lec3	Principles of disassembly and maintenance of vehicle components, including internal combustion engines	2
Lec4	Service, damage and repair of the fuselage and cylinder head	2
Lec5	Operation of the components of the engine's timing system including their wear and repair	2
Lec6	Operation of crank and reciprocating engines of internal combustion engines including wear and technology of repairs of pistons, piston rings, connecting rods and crankshafts	2
Lec7	Operation of the lubrication and cooling system of the internal combustion engine and wear and repair of their components	2
Lec8	Operation of the recharging system and wear and repair of its components, including compressor, free and dynamic charge systems	2
Lec9	Exploitation of diesel and spark ignition fuel system components, including repair of their components and assemblies	2

Lec10	Operation of vehicle transmission systems, including repair of its components and systems	2
		Total hours: 20
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Search for damage and deformation of the cylinder head and block and selection of repair technology	2
Lab2	Measurements of timing system components wear and selection of repair technology	2
Lab3	Measurements of piston and connecting rod consumption as well as piston rings and selection of repair technology	2
Lab4	Measurements and methods of repairing engine fuel system components with ZS and ZI	2
Lab5	Measurements and ways to repair elements of vehicle transmission systems	2
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. laboratory experiment N3. self study - preparation for laboratory class N4. report preparation N5. tutorials		

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 PEK_W02 PEK_W03	test
P = F1		

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_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises

F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
F3	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
F4	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
F5	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
$P = (F1+F2+F3+F4+F5)/5$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Kaźmierczak A. i inni, Silniki pojazdów samochodowych, Wydawnictwo REA, Warszawa 2010
2. Bernhardt M., "Silniki samochodowe", WKiŁ, Warszawa 1988
3. Hebda M., Janicki D., "Trwałość i niezawodność samochodów w eksploatacji", WKiŁ, Warszawa 1977
4. Kozaczewski W., "Konstrukcja złożów tłok-cylinder silników spalinowych", WKiŁ, Warszawa 1987
5. Hebda M., Elementy teorii eksploatacji systemów technicznych, Wydawnictwo MCNEMT, Radom 1990.

### SECONDARY LITERATURE

1. Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, WNT, Warszawa 1976
2. Niewczas A., Modelowanie procesu zużycia, WSI Radom 1989
3. Pytko S., Podstawy tribologii i techniki smarowniczej, AGH Kraków 1989

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Konrad Krakowian email: [konrad.krakowian@pwr.edu.pl](mailto:konrad.krakowian@pwr.edu.pl)