

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, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MMM041123**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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 obsługi
C3. poznanie metod obsługi pojazdów, 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 silników spalinowych, 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 dokształcania 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,	2
Wy3	Rodzaje czynności obsługowych w tym rodzaje napraw	2
Wy4	Zasady demontażu i konserwacji elementów pojazdów w tym silników spalinowych	2
Wy5	Obsługa, uszkodzenia i naprawa kadłuba silnika spalinowego	2
Wy6	Obsługa, uszkodzenia i naprawa głowicy silnika spalinowego	2
Wy7	Eksploatacja elementów układu rozrządu silnika spalinowego w tym ich zużycie i naprawa	2
Wy8	Eksploatacja wałów korbowych, w tym technologia napraw wałów korbowych silników spalinowych	2
Wy9	Eksploatacja układów korbowo tłokowych silników spalinowych w tym zużycie i technologia napraw tłoków, pierścieni tłokowych i korbowodów	2
Wy10	Eksploatacja układu smarowania silnika spalinowego i zużycie oraz naprawa jego elementów	2
Wy11	Eksploatacja układu chłodzenia i zużycie oraz naprawa jego elementów	2

Wy12	Eksplatacja układu doładowania i zużycie oraz naprawa jego elementów, w tym układów doładowania sprężarkowego, bezprężarkowego i dynamicznego	2
Wy13	Eksplatacja elementów układu paliwowego silnika o zapłonie samoczynnym, w tym naprawa jego elementów i zespołów	2
Wy14	Eksplatacja elementów układu paliwowego silnika o zapłonie iskrowym, w tym naprawa jego elementów i zespołów	2
Wy15	Eksplatacja układów przeniesienia napędu pojazdów, w tym naprawa jego elementów i układów	2
		Suma: 30
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 wałów korbowych i dobór technologii naprawy	2
Lab4	Pomiary zużycia tłoków i korbowodów i pierścieni tłokowych i dobór technologii naprawy	2
Lab5	Pomiary i sposoby identyfikacji uszkodzeń elementów układu smarowania oraz dobór technologii naprawy	2
Lab6	Pomiary i sposoby naprawy elementów układu paliwowego silnika o ZS i ZI	2
Lab7	Pomiary i sposoby naprawy elementów układów przeniesienia napędu pojazdów	2
Lab8	Pomiary i sposoby naprawy układów zawieszenia pojazdów samochodowych	1
		Suma: 15

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
F6	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F7	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F8	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7)/7$		

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

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, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MMM041123**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
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 operation of technical facilities and measures combustion engines
2. ability to choose the internal combustion engine to drive the vehicle
3. teamwork in particular the human team management

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. learn the rules of use of vehicles including, in particular internal combustion engines
- C2. understanding of the vehicle crossing from the state using to the state service
- C3. learn the methods of use of vehicles, in particular the repair of 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 state from using the state service

PEK_W02 - defines and describes systems damaged vehicles, including the internal combustion engine in which they occurred

PEK_W03 - It suggests ways to repair and determines the time is reached again by the drive system status Use

II. Relating to skills:

PEK_U01 - analyzes the criteria for the attainment of the border state by vehicle

PEK_U02 - organizes and plans the repair of vehicles, including internal combustion engines

PEK_U03 - verifies the correctness of performed maintenance and repair of vehicles, including major repairs combustion engines

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - He understands the need and know the possibilities of continuous training, especially raising his knowledge of the operation of vehicles, including engineering repairs (third degree studies, postgraduate courses)

PEK_K02 - It is aware of the importance, responsibility and impacts of engineering degree in mechanical engineering and in terms of responsibility for the environment resulting from proper operation of vehicles, especially correctly performed maintenance and repairs, which are a significant threat to the environment

PEK_K03 - recognizes the need to improve professional skills, personal and social benefits, particularly in terms of human resources management, including service centers of the vehicles and internal combustion engine

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.	2
Lec3	Types of maintenance activities including types of repairs	2
Lec4	Principles of disassembly and maintenance of vehicle components, including internal combustion engines	2
Lec5	Service, damage and repair of the fuselage of combustion engine	2
Lec6	Service, damage and repair of the cylinder head of combustion engine	2
Lec7	Operation of the components of the engine's timing system including their wear and repair	2
Lec8	Operation of crank and reciprocating engines of internal combustion engines including wear and technology of repairs of crankshafts	2
Lec9	Operation of crank and reciprocating engines of internal combustion engines including wear and technology of repairs of pistons, piston rings, connecting rods	2
Lec10	Operation of the lubrication system of the internal combustion engine and wear and repair of their components	2

Lec11	Operation of the cooling system of the internal combustion engine and wear and repair of their components	2
Lec12	Operation of the recharging system and wear and repair of its components, including compressor, free and dynamic charge systems	2
Lec13	Exploitation of diesel fuel system components, including repair of their components and assemblies	2
Lec14	Exploitation of spark ignition fuel system components, including repair of their components and assemblies	2
Lec15	Operation of vehicle transmission systems, including repair of its components and systems	2
		Total hours: 30
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 crankshaft wear and selection of repair technology	2
Lab4	Measurements of piston and connecting rod wear as well as piston rings and selection of repair technology	2
Lab5	Measurements and methods of identification of damage to lubrication system elements and selection of repair technology	2
Lab6	Measurements and methods of repairing engine fuel system components of the diesel and spark ignition engines	2
Lab7	Measurements and ways to repair elements of vehicle transmission systems	2
Lab8	Measurements and ways to repair elements of suspension of vehicle	1
		Total hours: 15

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
F6	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
F7	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
F8	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	quiz, report on laboratory exercises
$P = (F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7)/7$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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