

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mikrosystemy w motoryzacji**

Nazwa w języku angielskim: **Automotive microsystems**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechatronika**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MCD036105**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
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)	0.6		0.7		

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

1. Znajomość podstaw fizyki (mechanika, elektryczność, magnetyzm)
2. Ukończenie kursu Podstawy elektrotechniki
3. Ukończenie kursu Elementy i układy elektroniczne

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi mikrosystemami (systemami sensorowymi), wykorzystywanymi w technice motoryzacyjnej
- C2. Zapoznanie się z konstrukcją, warunkami pracy i pomiarami podstawowych parametrów czujników stosowanych w w/w systemach
- C3. Utrwalanie umiejętności pracy zespołowej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma uporządkowaną podstawową wiedzę o działaniu, budowie, właściwościach i parametrach systemów sensorowych i sensorów (w tym inteligentnych i mikrosensorów) stosowanych w pojazdach samochodowych.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać i zastosować właściwe sensory do pomiarów różnych wielkości fizycznych, zbadać podstawowe charakterystyki sensorów i użytkować je w systemach sterowania i kontroli pojazdów samochodowych.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi współdziałać i pracować w zespole (grupie laboratoryjnej), przyjmując w nim różne role.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy sensorowe w motoryzacji - rys historyczny	2
Wy2	Systemy zasilania paliwem - zadania, zasada działania, czujniki	2
Wy3	Systemy zapłonowe - zadania, zasada działania, czujniki	2
Wy4	Systemy kontroli spalania mieszanki paliwowo-powietrznej	2
Wy5	Mikrosystemy w układach bezpieczeństwa aktywnego i biernego	3
Wy6	Mikrosystemy w układach nawigacji i informacji dla kierowcy	2
Wy7	Kolokwium	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sonda lambda - czujnik mieszanki stechiometrycznej	3
Lab2	Czujniki: położenia przepustnicy, ciśnienia absolutnego (MAP), ciśnienia oleju, poziomu paliwa	3
Lab3	Czujniki położenia i prędkości obrotowej wału korbowego	3
Lab4	Czujniki przyspieszenia	3
Lab5	Termin odróbczy	3
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. przygotowanie sprawozdania  
 N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium

## 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
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_K01	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Marek J. „Sensors for Automotive Technology”, Wiley-VCH, Darmstadt 2003
- [2] Herner A. „Elektronika w samochodzie”, WKŁ Warszawa 2001
- [3] Gajek A., Juda Z., Czujniki, WKŁ Warszawa 2008,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] „Czujniki w pojazdach samochodowych”, Informator techniczny f-my Bosch, 2002
- [2] „Mikroelektronika w pojazdach”, Informator techniczny f-my Bosch, 2002
- [3] „Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy”, Informator techniczny f-my Bosch, 2002

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Janusz Markowski email: [janusz.markowski@pwr.edu.pl](mailto:janusz.markowski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mikrosystemy w motoryzacji**

Name in English: **Automotive microsystems**

Main field of study (if applicable): **Mechatronics**

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MCD036105**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
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	0.6		0.7		

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of basic physics (mechanics, electricity and magnetism)
2. Completion of the course Fundamentals of Electrical Engineering
3. Completion of the course Components and Electronic Systems

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the basic microsystems (sensor systems), used in automotive engineering
- C2. Introduction to the structure, working conditions and measurement of the main parameters used in the above-mentioned sensor systems
- C3. Strengthening teamwork skills

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - Has the basic knowledge of the operation, construction, properties and characteristics of sensor systems and sensors (including intelligent and microsensors) used in vehicles.

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

PEK\_U01 - Able to select and use the appropriate sensors to measure various physical quantities, investigate the fundamental characteristics of the sensors and use them to control systems and control vehicles.

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

PEK\_K01 - Able to interact and work in a group (a group of laboratory), taking part in a variety of roles.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Sensor systems for automotive - historical overview	2
Lec2	Fuel supply systems - tasks, principles of operation, sensors	2
Lec3	Ignition systems - tasks, principles of operation, sensors	2
Lec4	Combustion control systems of air-fuel mixture	2
Lec5	Microsystems for active and passive safety	3
Lec6	Microsystems for navigation and driver information	2
Lec7	Test	2
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Lambda sensor for stoichiometric mixture	3
Lab2	Sensors: throttle position, absolute pressure (MAP), oil pressure, fuel level	3
Lab3	Sensors for the position and speed of the crankshaft	3
Lab4	Accelerometers	3
Lab5	Additional term	3
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. report preparation
- N3. self study - preparation for laboratory class

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
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_K01	quiz, a report from the laboratory
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>[1] Marek J. „Sensors for Automotive Technology”, Wiley-VCH, Darmstadt 2003</p> <p>[2] Herner A. „Elektronika w samochodzie”, WKŁ Warszawa 2001</p> <p>[3] Gajek A., Juda Z., Czujniki, WKŁ Warszawa 2008,</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>[1] „Czujniki w pojazdach samochodowych”, Informator techniczny f-my Bosch, 2002</p> <p>[2] „Mikroelektronika w pojazdach”, Informator techniczny f-my Bosch, 2002</p> <p>[3] „Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy”, Informator techniczny f-my Bosch, 2002</p>		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr inż. Janusz Markowski email: janusz.markowski@pwr.edu.pl		