

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Układy mechatroniczne w pojazdach i maszynach roboczych**

Nazwa w języku angielskim: **Mechatronics systems in industrial vehicles and machines**

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: **MMM041132**

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. Ma podstawową wiedzę z automatyki potwierdzoną zaliczeniem stosownego kursu na poziomie akademickim
2. Ma podstawową wiedzę z teorii maszyn i mechanizmów

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o budowie, programowaniu i eksploatacji mechatronicznych systemów maszyn roboczych i pojazdów
- C2. Nabycie umiejętności badań eksperymentalnych oraz diagnozowania stanu technicznego mechatronicznych układów maszyn roboczych i pojazdów
- C3. Nabywanie i utrwalanie świadomości wzajemnego powiązania wiedzy z mechaniki, elektroniki i informatyki oraz świadomości ponoszenia odpowiedzialności za wykonywaną pracę

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - posiada wiedzę o sensorach stosowanych w maszynach roboczych i pojazdach

PEK\_W02 - posiada podstawową wiedzę o sterownikach i magistralach danych stosowanych w maszynach roboczych i pojazdach przemysłowych

PEK\_W03 - posiada wiedzę o budowie i zasadach funkcjonowania typowych układów mechatronicznych stosowanych w maszynach roboczych i pojazdach przemysłowych

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi przeprowadzić badania eksperymentalne i diagnostykę typowego systemu mechatronicznego pojazdu przemysłowego

PEK\_U02 - potrafi przeprowadzić badania eksperymentalne i diagnostykę typowego systemu mechatronicznego dźwigni

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - ma świadomość i zrozumienie wzajemnego powiązania wiedzy z mechaniki, elektroniki i informatyki

PEK\_K02 - ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za wykonywaną pracę

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do systemów mechatronicznych w pojazdach i maszynach roboczych	2
Wy2	Sensory w układach mechatronicznych maszyn roboczych i pojazdów. Sensory temperatury. Przetworniki zbliżeniowe i strefowe	2
Wy3	Sensory w układach mechatronicznych maszyn roboczych i pojazdów. Sensory przemieszczenia liniowego i kątownego. Sensory prędkości oraz przyspieszenia	2
Wy4	Sensory w układach mechatronicznych maszyn roboczych i pojazdów. Sensory do pomiaru sił, momentów, ciśnień i przepływów	2
Wy5	Sterowniki i panele operatorskie w układach mechatronicznych maszyn roboczych i pojazdów oraz ich programowanie	2
Wy6	Mikrokontrolery w układach mechatronicznych maszyn roboczych i pojazdów oraz ich programowanie	2

Wy7	Typowe standardy komunikacji stosowane w układach sterowania pojazdów i maszyn roboczych	2
Wy8	Systemy nawigacji stosowane w pojazdach przemysłowych	2
Wy9	Systemy automatyki w układach napędowych jazdy pojazdów przemysłowych i maszyn roboczych	2
Wy10	Zaawansowane systemy automatyki wspomagające proces sterowania osprzętem pojazdów do prac ziemnych	2
Wy11	Systemy automatycznego urabiania ośrodków zwięzłych oraz załadunku i rozładunku materiałów rozdrobnionych	2
Wy12	Automatyczne systemy bezpieczeństwa i systemy diagnostyki w pojazdach i maszynach roboczych	2
Wy13	Wybrane układy automatyki stosowane w maszynach i pojazdach rolniczych	2
Wy14	Automatyzacja procesów magazynowania i przeładunku	2
Wy15	Przegląd systemów automatyki stosowanych w dźwignicach	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Badania wybranych przetworników pomiarowych pod kątem efektywności ich pracy w układach automatyki maszyn roboczych i pojazdów	2
Lab2	Kompletacja i programowanie układu sterowania manipulatorem maszyny roboczej	2
Lab3	Programowanie przykładowego panelu operatorskiego pojazdu przemysłowego	2
Lab4	Badania systemu monitorowania stanu wyężenia konstrukcji żurawia	2
Lab5	Badania eksperymentalne nowej generacji mechatronicznego systemu skrętu pojazdu przemysłowego	2
Lab6	Badanie automatycznego systemu sterowania cyklami pracy suwnicy natorowej	2
Lab7	Badania eksperymentalne robota do diagnostyki lin kolejek linowych	2
Lab8	Badania laserowego systemu pozycjonowania manipulatora pojazdu przeładunkowego	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. eksperyment laboratoryjny
- N2. konsultacje
- N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium
- N4. przygotowanie sprawozdania
- N5. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

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_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_U03, PEK_K01÷PEK_K02	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówki - wejściówki
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Szlagowski J.: Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania. WKiŁ, 2010r.[2] Dudziński P.: Lenksysteme für Nutzfahrzeuge - Theorie und Praxis. Springer, 2005r.[3] Czabanowski R.: Sensory i systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010r.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>[1] Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom I i II. Instytut Logistyki iMagazynowania, 1998r.[2] Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. WKiŁ, 2008[3] PLUS+1 GUIDE - User Manual. Sauer-Danfoss 2012r.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr inż. Andrzej Kosiara tel.: 71 320-23-46 email: Andrzej.Kosiara@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Układy mechatroniczne w pojazdach i maszynach roboczych**

Name in English: **Mechatronics systems in industrial vehicles and machines**

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: **MMM041132**

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. Has basic knowledge of automation confirmed by completion of relevant course at university level
2. Has basic knowledge of the theory of machines and mechanisms

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To gain knowledge of the structure, programming and operation of mechatronic systems working machines and vehicles
- C2. To gain skills of experimental research and diagnostics of mechatronic systems of working machines and vehicles
- C3. To gain and consolidate awareness of links between knowledge of mechanics, electronics and computer science and awareness of the responsibility for the work

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - has knowledge of sensors used in working machines and vehicles

PEK\_W02 - has basic knowledge of controllers and communication standards used in working machines and industrial vehicles

PEK\_W03 - has knowledge of structure and principles of operation of the typical mechatronic systems used in working machines and industrial vehicles

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

PEK\_U01 - is able to carry out experimental research and diagnostics of a typical industrial vehicle mechatronic system

PEK\_U02 - is able carry out experimental research and diagnostics of a typical mechatronic system of crane

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

PEK\_K01 - is aware of and understanding the relationship between knowledge of mechanics, electronics and computer science

PEK\_K02 - is aware of the responsibility for the work

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Introduction to mechatronic systems in vehicles and working machines	2
Lec2	Sensors in mechatronic systems of working machines and vehicles. Temperature sensors. Proximity transducers	2
Lec3	Sensors in mechatronic systems of working machines and vehicles. Sensors of linear and angular displacement. Speed and acceleration sensors	2
Lec4	Sensors in mechatronic systems of working machines and vehicles. Sensors for measurement of forces, moments, pressures and flows	2
Lec5	Controllers and operator panels in mechatronic systems of working machines and vehicles and their programming	2
Lec6	Microcontrollers in mechatronic systems of working machines and vehicles and their programming	2
Lec7	Typical communication standards used in control systems of vehicles and working machines	2
Lec8	Navigation systems used in industrial vehicles	2
Lec9	Automation systems used in transmission systems of industrial vehicles and working machines	2
Lec10	Advanced automation systems supporting the process of positioning of manipulators of earthmoving machines	2
Lec11	Automatic systems for excavating and loading of crushed material	2
Lec12	Automatic safety and diagnostic systems in industrial vehicles	2

Lec13	Selected automation systems used in agricultural machines	2
Lec14	Automation of storage and transshipment processes	2
Lec15	Overview of automation systems used in cranes	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Experimental studies of selected transducers from the point of view their efficiency in automatic systems of working machines and vehicles	2
Lab2	Selection of elements and programming of the control system of working machine manipulator	2
Lab3	Sample operator panel programming for industrial vehicle	2
Lab4	Examination of jib crane monitoring system	2
Lab5	The investigation of the new generation's mechatronic steering system for articulated vehicle	2
Lab6	Testing of an automatic control system for overhead travelling crane work cycles	2
Lab7	Experimental studies of a robot used for ropeway's rope diagnostics	2
Lab8	Testing of a laser positioning system of transshipment vehicle manipulator	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. laboratory experiment N2. tutorials N3. self study - preparation for laboratory class N4. report preparation N5. traditional lecture with the use of transparencies and slides		

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_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_U03, PEK_K01÷PEK_K02	laboratory reports, short tests
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

[1] Szlagowski J.: Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania. WKiŁ, 2010r.[2] Dudziński P.: Lenksysteme für Nutzfahrzeuge - Theorie und Praxis. Springer, 2005r.[3] Czabanowski R.: Sensory i systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010r.

### SECONDARY LITERATURE

[1] Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Tom I i II. Instytut Logistyki iMagazynowania, 1998r.[2] Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. WKiŁ, 2008[3] PLUS+1 GUIDE - User Manual. Sauer-Danfoss 2012r.

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Andrzej Kosiara tel.: 71 320-23-46 email: Andrzej.Kosiara@pwr.edu.pl