

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy projektowania układów sterowania pojazdów przemysłowych**

Nazwa w języku angielskim: **Fundamentals of industrial vehicle control systems design**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Robotyka i Automatyzacja Procesów**

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **RAM031125**

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		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą sensorów i systemów pomiarowych potwierdzoną zaliczeniem kursu: Sensory i systemy pomiarowe
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu mikrosterowników potwierdzoną zaliczeniem kursu: Podstawy mikrosterowników
3. Ma podstawową wiedzę z podstaw automatyki potwierdzoną zaliczeniem kursu: Podstawy automatyki

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o budowie i zasadach funkcjonowania typowych układów sterowania stosowanych w pojazdach przemysłowych
- C2. Zdobywanie umiejętności w projektowaniu i programowaniu prostych układów sterowania do zastosowania w pojazdach przemysłowych
- C3. Nabycie umiejętności współdziałania w grupie w celu efektywnego rozwiązywania złożonych zadań interdyscyplinarnych z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - posiada podstawową wiedzę o budowie i zasadzie działania typowych układów sterowania stosowanych w pojazdach przemysłowych

PEK_W02 - posiada podstawową wiedzę o typowych elementach układów sterowania pojazdów przemysłowych

PEK_W03 - posiada podstawową wiedzę o programowaniu sterowników, mikrokontrolerów i paneli operatorskich stosowanych w układach sterowania pojazdów przemysłowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi skompletować typowy układ sterowania dla pojazdu przemysłowego z dostępnych na rynku komponentów

PEK_U02 - potrafi zaprogramować wybrane typy sterowników, mikrokontrolerów i paneli operatorskich stosowanych w układach sterowania pojazdów przemysłowych

PEK_U03 - potrafi przetestować zbudowany i zaprogramowany przez siebie prosty układ sterowania

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się w zakresie układów sterowania pojazdów przemysłowych

PEK_K02 - potrafi współdziałać i pracować w grupie w celu realizacji projektów interdyscyplinarnych

PEK_K03 - ma świadomość i zrozumienie pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera mechanika takich jak: bezpieczeństwo i higiena pracy, wpływ na środowisko

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do projektowania systemów sterowania maszyn roboczych i pojazdów	2
Wy2	Sterowniki programowalne w układach sterowania pojazdów przemysłowych oraz ich programowanie	2
Wy3	Mikrokontrolery programowalne w układach sterowania pojazdów przemysłowych oraz ich programowanie	2
Wy4	Panele operatorskie w pojazdach przemysłowych i ich programowanie	2
Wy5	Typowe aktory i urządzenia nastawcze wykorzystywane w układach sterowania maszyn roboczych i pojazdów	2
Wy6	Magistrale danych w układach sterowania pojazdów - podstawy	2

Wy7	Ustalenia normowe dotyczące adresowania komunikatów na szynie CAN pojazdu. Tworzenie i wysyłanie komunikatów na szynę CAN oraz odbieranie i przetwarzanie takich komunikatów z wykorzystaniem przykładowego sterownika programowalnego	2
Wy8	Parametry eksploatacyjne, obciążenia i kinematyka manipulatorów pojazdów przemysłowych	2
Wy9	Podstawy projektowania układów sterowania manipulatorów pojazdów przemysłowych	2
Wy10	Hydrostatyczne i hydromechaniczne układy napędowe jazdy kołowych pojazdów przemysłowych - budowa, wymagania	2
Wy11	Podstawy projektowania układów sterowania hydrostatycznymi i hydromechanicznymi układami napędowymi jazdy pojazdów przemysłowych	2
Wy12	Hydrostatyczne i hydromechaniczne układy napędowe jazdy gąsienicowych pojazdów przemysłowych - budowa, wymagania	2
Wy13	Podstawy projektowania układów sterowania hydrostatycznymi i hydromechanicznymi układami napędowymi jazdy pojazdów gąsienicowych	2
Wy14	Podstawy projektowania układów diagnostyki pojazdów przemysłowych	2
Wy15	Zasady tworzenia dokumentacji układów sterowania. Projektowanie okablowania układów sterowania. Testowanie układów sterowania	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Tworzenie i testowanie prostych układów sterowania na bazie sterowników serii Plus1	2
Lab2	Tworzenie i testowanie prostych układów sterowania na bazie mikrokontrolerów	2
Lab3	Programowanie przykładowych paneli operatorskich	2
Lab4	Tworzenie i testowanie układów sterowania w skład, których wchodzi, yoisticki przemysłowe	2
Lab5	Tworzenie i testowanie układów sterowania hydraulicznymi zaworami proporcjonalnymi	2
Lab6	Tworzenie i testowanie układów sterowania wykorzystujących w swojej pracy różnego typu przetworniki pomiarowe	2
Lab7	Tworzenie oraz testowanie układów sterowania składających się z kilku sterowników współpracujących ze sobą	3
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. eksperyment laboratoryjny
- N3. przygotowanie sprawozdania
- N4. konsultacje
- N5. 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÷PEK_W03, PEK_K01	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_K02÷PEK_K03	programy napisane na sterowniki, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> [1] Szlagowski J.: Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania. WKiŁ, 2010r.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u> [1] Janiczek J., Stępień A.: Systemy mikroprocesorowe. Wydawnictwo Centrum Kształcenia Ustawicznego, Wrocław 1997r.[2] PLUS+1 GUIDE - User Manual. Sauer-Danfoss 2012r.[3] Dudczak A.: Koparki - teoria i projektowanie. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000r.</p>	

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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Podstawy projektowania układów sterowania pojazdów przemysłowych**

Name in English: **Fundamentals of industrial vehicle control systems design**

Main field of study (if applicable): **Robotics and Process Automation**

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **RAM031125**

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		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of sensors and measuring systems confirmed by the completion of course: Sensors and measuring systems
2. Has basic knowledge of microcontrollers confirmed by the completion of course: Basics of microcontrollers
3. Has basic knowledge of automation confirmed by completion of course: Fundamentals of automatics

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To gain basic knowledge of the structure and principles of operation of typical control systems used in industrial vehicles
- C2. Gaining skills in designing and programming simple control systems for use in industrial vehicles
- C3. The acquisition of teamwork skills in order to effectively solve complex multidisciplinary tasks taking into account the non-technical aspects

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - has basic knowledge of the structure and mode of operation of the typical control systems used in industrial vehicles

PEK_W02 - has basic knowledge of the typical elements of control systems of industrial vehicles

PEK_W03 - has basic knowledge of programmable controllers, micro-controllers and operator panels used in control systems of industrial vehicles

II. Relating to skills:

PEK_U01 - is able to assemble a typical control system for industrial vehicle with components available on the market

PEK_U02 - is able to program selected types of controllers, microcontrollers and operator panels used in control systems of industrial vehicles

PEK_U03 - is able to program and test the built by himself simple control system

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - understands the need and knows the possibilities of lifelong learning in the field of control systems industrial vehicles

PEK_K02 - is able to cooperate and work in a group to carry out interdisciplinary project implementation

PEK_K03 - is aware of and understands the non-technical aspects of mechanical engineering, such as health and safety, environmental impact

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Organizational matters. Introduction to the design of control systems working machines and vehicles	2
Lec2	Programmable controllers in control systems industrial vehicles and their programming	2
Lec3	Programmable microcontrollers in control systems industrial vehicles and their programming	2
Lec4	Operator panels for industrial vehicles and their programming	2
Lec5	Typical actuators and adjusting devices used in control systems of working machines and vehicles	2
Lec6	Data buses in vehicle control systems - the basics	2
Lec7	Standardized arrangements for addressing messages on the CAN bus of the vehicle. Creating and sending messages on the CAN bus and the acquisition and processing of such communications by using a sample programmable controller	2
Lec8	Operating parameters, load and kinematics of manipulators of industrial vehicles	2
Lec9	Fundamentals of design of control systems of industrial vehicles manipulators	2
Lec10	Hydrostatic and hydromechanical drives of industrial wheeled vehicles - construction, requirements	2

Lec11	Fundamentals of design of control systems for hydrostatic and hydromechanical drive systems of industrial vehicles	2
Lec12	Hydrostatic and hydromechanical drives of industrial tracked vehicles - construction, requirements	2
Lec13	Fundamentals of design of control systems for hydrostatic and hydromechanical drive systems of industrial tracked vehicles	2
Lec14	Fundamentals of design of industrial vehicle diagnostics systems	2
Lec15	Principles of documentation creation of control systems. Design of wiring of control systems. Testing of control systems	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Create and test a simple control systems based on Plus1 controllers	2
Lab2	Create and test a simple control systems based on microcontrollers	2
Lab3	Programming of exemplary operator panels	2
Lab4	Creation and testing of control systems containing industrial joysticks	2
Lab5	Creation and testing of control systems of hydraulic proportional valves	2
Lab6	Creation and testing of control systems acting with the different measuring transducers	2
Lab7	Creating and testing control systems consisting of several controllers working together	3
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. laboratory experiment N3. report preparation N4. tutorials N5. 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÷PEK_W03, PEK_K01	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_K02÷PEK_K03	programs written for controllers, laboratory reports
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Szlagowski J.: Automatyzacja pracy maszyn roboczych. Metodyka i zastosowania. WKiŁ, 2010r.

SECONDARY LITERATURE

[1] Janiczek J., Stępień A.: Systemy mikroprocesorowe. Wydawnictwo Centrum Kształcenia Ustawicznego, Wrocław 1997r.[2] PLUS+1 GUIDE - User Manual. Sauer-Danfoss 2012r.[3] Dudczak A.: Koparki - teoria i projektowanie. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000r.

SUBJECT SUPERVISOR

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