

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Programowanie systemów rozproszonych na bazie sterowników PLC**

Nazwa w języku angielskim: **Programming of distributed control systems based on PLC**

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

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **MCR035303**

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		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		1.4		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie teorii układów logicznych.
2. Umie opracować algorytm sterowania prostego procesu przemysłowego.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta ze strukturą rozproszonych systemów automatyki.
C2. Poznanie popularnych przemysłowych sieci komunikacyjnych stosowanych w rozproszonych systemach automatyki.
C3. Nabycie umiejętności programowania urządzeń automatyki w rozproszonych systemach sterowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Jest w stanie scharakteryzować struktury rozproszonych systemów automatyki.

PEK_W02 - Jest w stanie wymienić i opisać podstawowe sieci komunikacyjne stosowane w rozproszonych systemach automatyki.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Umie połączyć i skonfigurować rozproszony system sterowania wykorzystujący popularne przemysłowe sieci komunikacyjne.

PEK_U02 - Potrafi zaprogramować sterowniki i urządzenia automatyki przemysłowej do realizacji wybranego procesu przemysłowego.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Automatyzacja we współczesnym zakładzie produkcyjnym. Struktury przemysłowych systemów sterowania.	2
Wy2	Budowa i programowanie sterownika OMRON CJ1M. Oprogramowanie CX-One.	2
Wy3	Systemy komunikacyjne w automatyce przemysłowej. Model teoretyczny sieci. Zasady wymiany danych w popularnych sieciach przemysłowych.	2
Wy4	Komunikacja w systemach rozproszonych z wykorzystaniem sterowników OMRON.	2
Wy5	Zastosowanie interfejsów RS-232 i RS-485 do wymiany danych pomiędzy urządzeniami automatyki przemysłowej. Komunikacja w sieci PC-Link.	2
Wy6	Wizualizacja procesów przemysłowych - programowanie paneli operatorskich.	2
Wy7	Wizualizacja procesów przemysłowych - oprogramowanie SCADA CX-Supervisor.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Zapoznanie się z Regulaminem BHP i Regulaminem wewnętrznym laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym. Omówienie ćwiczeń laboratoryjnych.	2
Lab2	Obsługa pakietu narzędziowego CX-One. Konfiguracja i programowanie sterownika CJ1M firmy OMRON.	2
Lab3	Zapoznanie się z bibliotekami funkcyjnymi programu CX-Programmer.	2
Lab4	Programowanie portów szeregowych. Wymiana danych pomiędzy sterownikami za pomocą sieci PC-Link.	2
Lab5	Zastosowanie modułów komunikacyjnych PRM21 do komunikacji rozproszonej w sieci PROFIBUS. Obsługa stacji rozproszonych wejść/wyjść typu GRT1-PRT.	1

Lab6	Zastosowanie modułów komunikacyjnych DRM21 do komunikacji rozproszonej w sieci DeviceNet. Obsługa stacji rozproszonych wejść/wyjść typu GRT1-DRT.	1
Lab7	Programowanie układów sterowania wybranych modeli zaawansowanych procesów przemysłowych.	4
Lab8	Podsumowanie laboratorium, oddanie sprawozdań z realizowanych projektów, zaliczenie.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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	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	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK-U01 PEK-U02	ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEK-U01 PEK-U02	ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT

[2] Pawlak M., Sterowniki Programowalne, e-skrypt, Wyd. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2010, dostępny w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, BTC, Legionowo 2010

[2] Weigmann J., Kilian G., Decentralization with PROFIBUS-DP, Publicis MCD Verlag, Erlangen 2000

[3] Solnik W., Zajda Z., Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

[4] Zbiór instrukcji laboratoryjnych, materiałów pomocniczych do wykładu oraz dokumentacji technicznych sterowników programowalnych.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Marcin Pawlak email: marcin.pawlak@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Programowanie systemów rozproszonych na bazie sterowników PLC**

Name in English: **Programming of distributed control systems based on PLC**

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

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

Kind of subject: **optional**

Subject code: **MCR035303**

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		60		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6		1.4		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. He has knowledge of the theory of logic circuits.
2. He can develop a control algorithm of the selected industrial process.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarize students with the structure of the distributed control systems of automation.
C2. The acquisition of basic knowledge of popular communication networks used in industrial automation.
C3. The acquisition skills programming of the automation devices in distributed control systems.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - It is able to characterize the structure of distributed automation systems.

PEK_W02 - It is able list and describe the basic communication networks used in distributed control systems.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - He can connect and configure a distributed control system using popular industrial communication networks.

PEK_U02 - It is able to program controllers and industrial automation equipment to realize the selected industrial process.

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction. Automation in the modern manufacturing plant. Structures of the industrial control systems.	2
Lec2	Structure and programming of OMRON CJ1M PLC. The CX-One software.	2
Lec3	Communication systems for industrial automation. ISO OSI Reference Model. Principles of data exchange in popular industrial networks.	2
Lec4	Communication in distributed automation systems using OMRON PLCs.	2
Lec5	Application of RS-232 and RS-485 interface for data exchange between automation devices. Communication using PC-Link network.	2
Lec6	Visualization of industrial processes - programming HMI terminals.	2
Lec7	Visualization of industrial processes - the Cx-Supervisor SCADA software.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction to the Rules and Regulations of internal safety lab. Establish rules for passing. General familiarization with laboratory equipment. Discussion of the laboratory exercises.	2
Lab2	Introduction to the CX-One software. Configuration and programming OMRON CJ1M controller.	2
Lab3	Getting to know the function libraries of the CX-Programmer software.	2
Lab4	Programming of serial ports. The exchange of data between controllers with PC-Link network.	2
Lab5	The use of communication modules PRM21 for data exchange using PROFIBUS network. Operation of the distributed I/O station GRT1-PRT.	1

Lab6	The use of communication modules DRM21 for data exchange using DeviceNet network. Operation of the distributed I/O station GRT1-DRT.	1
Lab7	Programming of control systems of selected models of advanced industrial processes.	4
Lab8	Giving reports, summary and pass the lab.	1
		Total hours: 15

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

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	Final 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	Rating of reports of completed projects.
F2	PEK-U01 PEK-U02	Assessment of prepare for laboratory exercises.
F3	PEK-U01 PEK-U02	Activity in laboratory classes.
P = 0,4*F1 + 0,3*F2 + 0,3*F3		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

[1] Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT

[2] Pawlak M., Sterowniki Programowalne, e-skrypt, ed. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2010, available in Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa,

SECONDARY LITERATURE

[1] Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, BTC, Legionowo 2010

[2] Weigmann J., Kilian G., Decentralization with PROFIBUS-DP, Publicis MCD Verlag, Erlangen 2000

[3] Solnik W., Zajda Z., Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

[4] Laboratory instruction set, supplementary materials for the lecture, a set of technical documentation of PLCs.

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Marcin Pawlak email: marcin.pawlak@pwr.edu.pl