

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: PROGRAMMABLE CONTROLLERS		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: MAKROKIERUNEK; WYDZIAŁ AEII				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: AUTOMATIC CONTROL				
9. Semestr: 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAU1				
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Jerzy Kasprzyk				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Fundamentals of computer programming, Introduction to electronics, Control fundamentals, Computer networks, Operating systems, Microprocessor systems, Measurement Systems. It is assumed that student starting this course has ability to use computers and professional engineering software. He/she knows basics of computer science, industrial measurements, digital control and PID algorithm, microprocessor systems and electro-mechanics.				
16. Cel przedmiotu: The aim of the course is to present fundamentals on programmable controllers, their use, maintenance and programming. During the course students have an opportunity to make acquaintance with equipment and programming tools of manufacturers leading in PLC technology. Also principles of designing control systems based on PLC and HMI are presented.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna zasadę działania sterownika przemysłowego i sposób jego wykorzystania w systemie automatyki.	EP	WM	
W2	Zna podstawowe języki programowania sterowników przemysłowych oraz etapy tworzenia dla nich aplikacji.	EP	WM	
U1	Potrafi posługiwać się narzędziami do programowania sterowników i tworzyć aplikacje dla systemów sterowania opartych na sterownikach przemysłowych.	CL, PS	L	
U2	Posiada umiejętność tworzenia aplikacji dla interfejsu człowiek-maszyna.	CL, PS	L	
U3	Potrafi wykonać prosty projekt systemu sterowania opartego na sterowniku programowalnym.	OP	P	
K1	Rozumie potrzebę ciągłego śledzenia najnowszych rozwiązań w technologii systemów sterowania oraz dokształcania się w tym zakresie	CL, OP	L	
K2	Potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role	OS, OP	L, P	
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)				

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

19. Treści kształcenia:

Wykład

Introduction: What is a Programmable Logic Controller (PLC), how does it operate, how can we program PLC. A place and a role of PLCs in computer control and management systems.

International Standard IEC 61131: parts of the standard, IEC 61131-3, programming languages, common elements, literals.

Data types and variables: Elementary and derived data types. Variables declaration.

Graphical programming languages: LD and FBD – main features.

Example of a programming tool - Concept: Creating a project. Configuration. Variables declaration. Editing a program in graphical languages.

Example of a programming tool – Step 7: Creating a project. Configuration. Variables declaration. Editing a program in LAD and FBD.

Example of a programming tool – RSLogix: Creating a project. Configuration. Variables declaration. Editing a program in LD.

Textual programming languages: IL and ST – main features. Programming in Concept. Programming in STL in Step 7.

Program organization units: Programs, function blocks, functions. Standard FFBS. Derived FFBS. Creating a derived FB.

Sequential Function Chart: Steps, transitions, rules of evolution, alternative and simultaneous sequences, actions, step-action association. Example of implementation.

Implementation of PID in PLCs: Algorithm, problems to be solved: man/auto bumpless switch over, anti-windup, examples of implementation.

PLC hardware: Hardware architecture, modules, central processing unit, digital inputs, digital outputs, analog inputs, analog outputs – main features. Redundancy, hot standby CPU.

Programming HMI (Human Machine Interface): Operator panels, Example of HMI project implementation.

Applications of PLCs in automation and control.

Principles of designing projects, safety of implementation, examples of applications.

Zajęcia laboratoryjne

1. Programming and maintenance of a PLC (Concept). Basic functions of a programming tool – project creation, controller configuration, programming simple tasks in graphical languages.
2. Programming Simatic S7-300 (Step7). Basic functions of a programming tool – project creation, controller configuration, programming simple tasks in graphical languages.
3. Programming Allen-Bradley (RSLogix5000). Basic functions of a programming tool – project creation, controller configuration, programming simple tasks in LD.
4. Programming in STL (Step7). Programming simple tasks in a textual language.
5. Sequential Function Chart SFC. Programming sequential control tasks for a batch reactor.
6. HMI application. Programming an operator panel for application created in the previous exercise.

20. Egzamin: tak.

21. Literatura podstawowa:

1. John K-H, TiegelKamp M.: *IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.
2. Bolton W.: *Programmable Logic Controllers*. (4th edition) Elsevier Newness, 2006.
3. Instrukcje i materiały szkoleniowe poszczególnych producentów (w wersji elektronicznej).

22. Literatura uzupełniająca:

1. Kasprzyk J.: *Programowanie sterowników przemysłowych*. WNT, Warszawa, 2006, 2007 (II wyd.).
2. Kwaśniewski J.: *Programmable Logic Controllers*. Roma-Pol, Kraków, 2002.
3. Parr E. A.: *Programmable Controllers. An engineer's guide*. (2nd edition) Newness, Manchester, 1999.
4. Stevenson J.: *Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors and Communications*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1993.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/10
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	30/10
4	Projekt	30/10
5	Seminarium	0/0
6	Inne	10/0
	Suma godzin	100/30

24. Suma wszystkich godzin: 130**25. Liczba punktów ECTS:² 4****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 3****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

² 1 punkt ECTS – 25-30 godzin.