

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Robotyki				
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Przemysłowe standardy komunikacyjne				
Course / group of courses:	Industrial communication standards				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-AR-I-21/22Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	148912	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	2	Semestr:		4	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
2	4	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Zaliczenie z ocen	1
Razem			45		3
Koordinator:	dr in . Maciej Rosół				
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:	semestr: 4 - j zyk polski				

## Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo podstaw elektroniki oraz programowania w j zyku C.			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia, zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna i rozumie działanie podstawowych przemysłowych protokołów komunikacyjnych korzystaj cych z sieci Ethernet, takich jak PROFINET, ETHERNET/IP i MODBUS TCP.	AR1_W06	ocena aktywno ci
2	Posiada wiedz zwi zan z podstawowymi parametrami i poj ciami opisuj cymi przemysłowe protokoły komunikacyjne, w tym zapewniaj cymi spełnienie wymaga czasu rzeczywistego.	AR1_W06	ocena aktywno ci
3	Dysponuje wiedz z zakresu poprawnej konstrukcji sieciowego systemu automatyki obejmuj c : poprawny dobór urz dze sieciowych, sterowników i kompatybilnych z nimi czujników i aktuatorów.	AR1_W06	ocena aktywno ci
4	Dysponuje aktualn wiedz na temat standardowych, szeregowych protokołów komunikacyjnych umo liwiaj cych komunikowanie si urz dze automatyki typu czujniki, elementy wykonawcze i w zły	AR1_W08	ocena aktywno ci

4	obliczeniowe.	AR1_W08	ocena aktywności
5	Potrafi zrealizować aplikacje dla w zółw sieci przemysłowych umożliwiających wymianę danych w rozproszonych i scentralizowanych systemach sterowania.	AR1_U05	wykonanie zadania
6	Umie wybrać i dokonać konfiguracji odpowiedniego przemysłowego protokołu komunikacyjnego, spełniającego wymagania projektowanego systemu automatyki.	AR1_U05	wykonanie zadania
7	Potrafi konfigurować, uruchamiać i testować proste przemysłowe instalacje sieciowe zbudowane z wykorzystaniem sterowników PLC.	AR1_U06	wykonanie zadania
8	Potrafi pracować w zespole koordynującym projektowanie i implementację przemysłowych sieci komputerowych oraz samodzielnie uzupełnić wiedzę i umiejętności, niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	AR1_K01	wykonanie zadania
9	Ma wiadomość o wpływie podejmowanych przez siebie decyzji na poprawność pracy sieciowego systemu automatyki w różnych warunkach, w tym problemów bezpieczeństwa.	AR1_K01, AR1_K05	ocena aktywności
10	Potrafi przedstawić wykonany przemysłowy system sieciowy w sposób komunikatywny, określi warunki jego praktycznego wdrożenia oraz przygotować jego zrozumiałą dokumentację techniczną.	AR1_K05	wykonanie zadania
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
metody podające (Prezentacja multimedialna), metody problemowe (Dyskusja), e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (E-learning), metody praktyczne (Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych), metody podające (Wykład tablicowy), metody problemowe (Praca w grupie)			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<b>wiedza:</b> ocena aktywności (Wykład: Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaliczenie testu końcowego.) <b>umiejętności:</b> ocena wykonania zadania (ćwiczenia laboratoryjne: Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium.) <b>kompetencje społeczne:</b> ocena aktywności (Wykład: Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Zaliczenie testu końcowego.) ocena wykonania zadania (ćwiczenia laboratoryjne: Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium.)			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
1. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium oraz pozytywnej oceny z testu końcowego z wykładu. 2. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie pozytywnych ocen z każdego wykonanego ćwiczenia oraz prezentacji, która odbędzie się na ostatnich zajęciach. Ocena z laboratorium stanowi średnią arytmetyczną czterech ocen z ćwiczeń oraz oceny z prezentacji.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
Problematyka wykładu obejmuje treści związane z aktualnie stosowanymi standardami komunikacji w przemysłowych sieciach Ethernet oraz lokalnych sieciach komunikacyjnych czujnik-sterownik oraz sterownik-element wykonawczy. W ramach laboratorium realizowane będą ćwiczenia związane z konfiguracją i wymianą danych w sieciach MODBUS RTU/TCP, PROFINET oraz lokalnych sieciach typu RS485, CAN i IO-Link.			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
The subject of the lecture covers the content related to the currently used communication standards in industrial Ethernet networks and local sensor-controller and controller-actuator communication networks. As part of the laboratory, exercises related to the configuration and exchange of data in MODBUS RTU / TCP, PROFINET networks and local networks such as RS485, CAN and IO-Link will be carried out.			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 4			
Forma zajęć: <b>wykład</b>			
1. Wprowadzenie do sieci komunikacyjnych wykorzystywanych w przemyśle. 2. Standardowe szeregowe metody komunikacji: RS485/422, Modbus RTU/ASCII. 3. Wymiana danych w systemach „Automotive” z wykorzystaniem magistrali CAN. 4. Wykorzystanie standardu Ethernet w przemyśle: • Protokół MODBUS TCP, • Sieci przemysłowe czasu rzeczywistego: PROFINET, Ethernet IP, EtherCAT itp.			15

5. Metody dostępu do medium transmisyjnego. Wymiana danych w sieciach przemysłowych: cykliczna, aperiodyczna, parametry czasowe.	15
6. Standard IO-Link jako przykład lokalnej sieci komunikacyjnej typu czujnik-sterownik oraz sterownik-aktuator.	
7. Wykorzystanie sterowników PLC do budowy rozproszonych systemów sterowania z wybranymi interfejsami komunikacyjnymi.	
8. Narzędzia sprzętowe i programowe do analizy ruchu sieciowego. Przykłady wykorzystania aplikacji WireShark.	
9. Realizacja lokalnej komunikacji z urządzeniami procesorów wbudowanych oraz SoC. Problem budowy tzw. sieci czujników.	

Forma zajęć : **wiczenia laboratoryjne**

1. Konfiguracja i testy dwuwzłowej sieci MODBUS TCP.	30
2. Budowa i analiza pracy sieci PROFINET z wykorzystaniem sterowników PLC Siemens.	
3. Wymiana danych pomiędzy sterownikiem a inteligentnym czujnikiem z wykorzystaniem standardu IO-Link.	
4. Rozproszony system sterowania z urządzeniem magistrali CAN.	
Každewiczenie obejmuje 6 godzin dydaktycznych.	

#### Literatura

##### Podstawowa

Kwiecień A., Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych, Zeszyty naukowe, Studia Informatica, Politechnika Śląska, Gliwice 2002

Modbus-IDA, Modbus Application Protocol Specification, Modbus-IDA, USA 2006

Modicon Inc., Modbus Protocol Reference Guide, Modicon Inc., USA 1996

Organizacja Profibus PNO Polska, PROFINET Opis systemu Technologie i aplikacje 2016

Solnik W., Zajda Z., Sieci przemysłowe Profibus DP, ProfiNet, AS-i i EGD. Przykłady zastosowań, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2018

CAN Specification 2.0. Part B, CAN in Automation, Am Weichselgarten, Erlangen

##### Uzupełniająca

#### Dane jako ciowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	automatyka, elektronika i elektrotechnika
Sposób określania liczby punktów ECTS	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Udział w zajęciach	45
Konsultacje z prowadzącym	5
Udział w egzaminie	0
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	10
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęcia	10
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	10
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.	10
Inne	0

Sumaryczne obciążenie prac studenta	90	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	60	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	70	2,3

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zaj wymagaj cych bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym mo e si ró ni od ł cznej liczby punktów ECTS dla zaj /grup zaj .