

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechatronika w systemach produkcyjnych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Sieci komunikacyjne w przemyśle
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIS CS4 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	15	15	15	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobycie wiedzy z zakresu działania sieci przemysłowych oraz przekazywania i kodowania informacji.

**Cel 2** Zdobycie wiedzy z zakresu działania i konfiguracji systemów czasu rzeczywistego i ich roli w systemach sterowania.

**Cel 3** Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i działania sieci przemysłowych w elektronicznych systemach sterowania i nadzoru procesów przemysłowych.

**Cel 4** Opanowanie umiejętności właściwego wykorzystywania zaawansowanych bloków specjalistycznych do obsługi komunikacji ze sterownikiem.



**Cel 5** Nabycie umiejętności oceny istniejących rozwiązań komunikacyjnych sieci przemysłowych.

**Cel 6** Wyształcenie umiejętności projektowania i konfigurowania sieci przemysłowych działających w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru.

**Cel 7** Nabycie umiejętności analizy, identyfikacji oraz konfiguracji przemysłowych sieci komputerowych w celu zapewnienia poprawnego działania systemu mechatronicznego.

**Cel 8** Opanowanie umiejętności wyznaczania celów strategicznych, operacyjnych i priorytetów dotyczących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Elementarna wiedza dotycząca działania systemów i sieci komputerowych.

b Podstawowa wiedza z zakresu systemów automatyki i procesów sterowania oraz elektroniki cyfrowej i analogowej.

c Umiejętność programowania sterowników PLC i podstaw programowania systemów mikroprocesorowych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student ma ugruntowaną wiedzę w zakresie działania sieci przemysłowych oraz sposobów przekazywania i kodowania informacji w zakładzie pracy.

**EK2** Wiedza: Student posiada wiedzę na temat zabezpieczeń stosowanych w sieciach komunikacyjnych w celu ochrony wrażliwych danych.

**EK3** Wiedza: Student posiada wiedzę z zakresu budowy i działania sieci przemysłowych w elektronicznych systemach sterowania i nadzoru procesów przemysłowych.

**EK4** Umiejętności: Student wykorzystuje zaawansowane bloki specjalistyczne do obsługi komunikacji użytkownika ze sterownikiem.

**EK5** Umiejętności: Student ocenia współdziałanie i wybiera rozwiązania sieci przemysłowych dla systemów sterowania i nadzoru procesów przemysłowych z wykorzystaniem magistral sygnałowych.

**EK6** Umiejętności: Student dobiera i konfiguruje sieci przemysłowe działające w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru według sformułowanych wymagań.

**EK7** Umiejętności: Student analizuje, identyfikuje oraz konfiguruje przemysłowe sieci komunikacyjne zapewniające poprawne działanie systemów mechatronicznych oraz umożliwiające ich rozbudowę.

**EK8** Kompetencje społeczne: Student określa cele strategiczne, operacyjne i priorytety przy realizacji zadań związanych z doбором i obsługą sieci komunikacyjnych w przemyśle.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Warstwowy model sieci komputerowej ISO/OSI.	2
W2	Sieci TCP/IP - protokoły i urządzenia.	3
W3	Media transmisyjne i warstwa łącza danych.	2
W4	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego (QNX, RTEMS).	3
W5	Standardowe łącza szeregowo - budowa, cechy, obszary zastosowań.	2
W6	Zastosowanie ethernet w sieciach przemysłowych.	2



## WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Architektura sieci ModBus - budowa, protokoły, urządzenia.	2
W8	Architektura sieci przemysłowej Profibus.	2
W9	Standard PROFINet - proces integracji z systemem Profibus i technologią IT.	2
W10	Sieci przemysłowe w rozproszonych systemach sterowania.	2
W11	Sieci przemysłowe czasu rzeczywistego w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru.	4
W12	Magistrala SERCOS w zastosowaniach automatyki przemysłowej.	2
W13	Standardy komunikacyjne CAN, AS-I, SDS, Seriplex.	2
	RAZEM	<b>30</b>

## LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Konfiguracja i diagnostyka sieci TCP/IP.	3
L2	Konfiguracja i diagnostyka sieci bezprzewodowych.	2
L3	Administracja i konfiguracja systemów czasu rzeczywistego na przykładzie QNX.	3
L4	Wymiana danych pomiędzy sterownikami - komunikacja ethernet.	2
L5	Testowanie komunikacji w sieci Profibus.	2
L6	Wykorzystanie standardu sieci przemysłowej ProfiNet w sterowaniu rozproszonym.	3
	RAZEM	<b>15</b>

## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt układu sterowania z wykorzystaniem sterowników przemysłowych oraz sieci Profibus.	4
P2	Projekt układu sterowania z wykorzystaniem portów szeregowych i nadajników 485.	4
P3	Projekt systemu sterowania rozproszonego z wykorzystaniem standardu sieci przemysłowej ProfiNet i sterowników Siemens.	4
P4	Projekt systemu sterowania opartej na magistrali SERCOS III.	3
	RAZEM	<b>15</b>

## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Adresacja w sieciach IP.	2
C2	Podstawowe typy kodowania informacji, kodowanie kanałowe, kody korekcyjne.	2
C3	Analiza działania sieci przemysłowych czasu rzeczywistego w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru.	3
C4	Projektowanie i analiza działania układu sterowania z wykorzystaniem portów szeregowych.	2
C5	Wizualizacja i sterowanie przykładowym procesem z użyciem pakietu SCADA.	4
C6	Projektowanie i analiza działania układu sterowania z wykorzystaniem sieci przemysłowej ModBus.	2
	RAZEM	<b>15</b>



## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Prezentacje multimedialne

M3 Projekty

M4 Ćwiczenia laboratoryjne

M5 Praca w grupach

M6 Symulacja laboratoryjna

M7 Pokaz

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Egzamin

F3 Projekt indywidualny

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F5 Projekt zespołowy

F6 Ćwiczenie praktyczne

F7 Aktywność na zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Projekt indywidualny

2 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY



EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student charakteryzuje podstawowe sposoby kodowania informacji i warstwowy model ISO/ OSI. Posiada podstawowe wiadomości dotyczące wybranej magistrali przemysłowej.	wykład	Egzamin.
NA OCENĘ 4	Student charakteryzuje sposoby kodowania informacji, kody korekcyjne i warstwowy model ISO/ OSI. Posiada wiadomości dotyczące kilku magistrali przemysłowych i wybranych protokołów.		
NA OCENĘ 5	Student charakteryzuje sposoby kodowania informacji, kody korekcyjne i warstwowy model ISO/ OSI. Posiada wiadomości dotyczące popularnych magistrali przemysłowych, protokołów oraz sposobów integracji magistrali przemysłowych z IT.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student posiada podstawową wiedzę na temat metod i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa w sieciach komunikacyjnych.	wykład	Kolokwium.
NA OCENĘ 4	Student posiada wystarczającą wiedzę na temat metod i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa w sieciach komunikacyjnych.		
NA OCENĘ 5	Student posiada obszerną wiedzę na temat metod i sposobów zapewnienia bezpieczeństwa w sieciach komunikacyjnych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student posiada wiedzę dotyczącą budowy i działania wybranej sieci przemysłowej w systemach sterowania.	ćwiczenia	50% ocena z kolokwium + 50% ocena z egzaminu.
NA OCENĘ 4	Student posiada wiedzę dotyczącą budowy i działania kilku sieci przemysłowych w elektronicznych systemach sterowania i nadzoru procesów przemysłowych.		
NA OCENĘ 5	Student posiada wiedzę z zakresu budowy i działania kilku sieci przemysłowych, integracji z siecią Profinet w elektronicznych systemach sterowania i nadzoru procesów przemysłowych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student wykorzystuje w ograniczonym zakresie zaawansowane bloki specjalistyczne do obsługi komunikacji z wybranym sterownikiem..	laboratorium	Średnia arytmetyczna z ocen za poszczególne ćwiczenia laboratoryjne.
NA OCENĘ 4	Student w pełnym zakresie wykorzystuje zaawansowane bloki specjalistyczne do obsługi komunikacji z wybranym sterownikiem.		



NA OCENĘ 5	Student w pełnym zakresie wykorzystuje zaawansowane bloki specjalistyczne do obsługi komunikacji pomiędzy kilkoma sterownikami.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student nie w pełni poprawnie ocenia i dokonuje trafnych wyborów z istniejących rozwiązań sieci przemysłowych w tworzonych projektach systemów sterowania i nadzoru procesów przemysłowych.	projekt	Ocena z projektu indywidualnego i grupowego.
NA OCENĘ 4	Student prawidłowo ocenia i dokonuje trafnych wyborów z istniejących rozwiązań sieci przemysłowych w tworzonych projektach systemów sterowania i nadzoru procesów przemysłowych.		
NA OCENĘ 5	Student prawidłowo ocenia i dokonuje trafnych wyborów z istniejących rozwiązań sieci przemysłowych w tworzonych projektach systemów sterowania i nadzoru procesów przemysłowych. Student dodatkowo potrafi merytorycznie uzasadnić swój wybór oraz wskazać jego wady i zalety.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 6		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 6
NA OCENĘ 3	Student z pomocą prowadzącego potrafi konfigurować podstawowe ustawienia wybranych sieci przemysłowych działających w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru oraz potrafi zaprojektować prostą sieć komunikacyjną.	ćwiczenia	Ocena z aktywności na zajęciach.
NA OCENĘ 4	Student z niewielką pomocą prowadzącego potrafi konfigurować sieci przemysłowe działające w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru oraz potrafi samodzielnie zaprojektować prostą sieć komunikacyjną.		
NA OCENĘ 5	Student samodzielnie potrafi konfigurować sieci przemysłowe działające w rozproszonych systemach sterowania i nadzoru oraz potrafi samodzielnie zaprojektować prostą sieć komunikacyjną.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 7		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 7
NA OCENĘ 3	Student z pomocą nauczyciela analizuje, identyfikuje oraz dokonuje prostej konfiguracji przemysłowych sieci komputerowych w celu zapewnienia poprawnego działania systemu mechatronicznego.	ćwiczenia	Ocena z ćwiczenia praktycznego.



NA OCENĘ 4	Student z niewielkimi błędami samodzielnie analizuje, identyfikuje oraz dokonuje konfiguracji przemysłowych sieci komputerowych w celu zapewnienia poprawnego działania systemu mechatronicznego.		
NA OCENĘ 5	Student samodzielnie analizuje, identyfikuje oraz dokonuje konfiguracji przemysłowych sieci komputerowych w celu zapewnienia poprawnego działania systemu mechatronicznego.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 8		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 8
NA OCENĘ 3	Student ma problemy z wyznaczaniem celów strategicznych, operacyjnych i priorytetów dotyczących realizacji określonego przez siebie zadania.	projekt	Ocena z obrony projektu.
NA OCENĘ 4	Student potrafi samodzielnie wyznaczać cele strategiczne, operacyjne i priorytety dotyczące realizacji określonego przez siebie zadania.		
NA OCENĘ 5	Student potrafi samodzielnie wyznaczyć cele strategiczne, operacyjne i priorytety dotyczące realizacji określonego przez siebie w celu optymalnego wykorzystania posiadanych zasobów.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Ocena podsumowująca wynika z analizy ocen uzyskanych z egzaminu, kolokwium, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektów z uwzględnieniem postępów studenta uzyskanych w trakcie trwania przedmiotu.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W16, MT2P_W17, MT2P_UB05, MT2P_W06	Cel1, Cel2, Cel3	W1, W2, W3, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, L1, L2, L4, L5, L6, C1, C2, C4, C5	M1, M2, M4, M6, M7
EK2	MT2P_W16, MT2P_W17, MT2P_UB05, MT2P_W06	Cel1, Cel2, Cel3	W4, W9, W10, W11, W12, L1, L2, L3, P4, C1, C2	M1, M2, M4, M5, M6



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK3	MT2P_W16, MT2P_W17, MT2P_W06	Cel1, Cel2, Cel3	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13	M1, M2
EK4	MT2P_UP10	Cel4, Cel6, Cel7	L1, L2, L4, L5, L6, C4, C6	M3, M4, M5, M6
EK5	MT2P_UO02, MT2P_UP06, MT2P_UP10, MT2P_K04	Cel5	L1, L2, L3, L4, L5, L6, P1, P2, P3, P4, C1, C2, C3, C4, C5, C6	M3, M4, M5, M6, M7
EK6	MT2P_UO02, MT2P_UP10, MT2P_K04	Cel6, Cel7, Cel8	L1, L2, L3, L5, L6, P1, P2, P3, P4, C3, C4, C5, C6	M3, M4, M5, M6
EK7	MT2P_UP10	Cel7	L1, L2, L3, L4, L5, L6, P1, P2, P3, P4, C1, C3, C4, C5, C6	M3, M4, M5, M6, M7
EK8	MT2P_K04	Cel8	P1, P2, P3, P4, C1, C2, C3, C4, C5, C6	M3, M5

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Douglas E.C. — *Sieci komputerowe i intersieci. Aplikacje internetowe.*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] Solnik W., Znajda Z. — *Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI.*, Wrocław, 2004, OWPW
- [3] Jakuszczyński R. — *Programowanie systemów SCADA.*, Gliwice, 2002, WPK J. Skalmierskiego
- [4] - — *Modbus Application Protocol Specification V1.1a*, -, 2004, Modbus-IDA June 4

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kwiecień A. — *Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych.*, Gliwice, 2000, WPK J. Skalmierskiego
- [2] Kasprzyk J. — *Programowanie sterowników przemysłowych*, Warszawa, 2006, PWT
- [3] Sacha K. — *Systemy czasu rzeczywistego*, Warszawa, 1999, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [4] Ułasiewicz J. — *Systemy czasu rzeczywistego QNX6 Neutrino*, -, 2007, BTC

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Igor Kurytnik (kontakt: igor.kurytnik@pwsz-oswiecim.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

mgr Grzegorz Litawa (kontakt: glitawa@poczta.onet.pl)





## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)

PWSZ w Nowym Sączu

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....