



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przemysłowe protokoły transmisyjne

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy automatyki i robotyki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2 / 3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

12

Laboratoria

12

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jarosław Majchrzak,

email: Jaroslaw.Majchrzak@put.poznan.pl

tel. 61 6652847

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie: programowania, budowy i działania sterowników programowalnych, napędów elektrycznych, podstaw automatyki, podstaw elektroniki, posługiwania się narzędziami do programowania w systemie operacyjnym Windows.

Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z wykorzystaniem narzędzi programistycznych do realizacji zadań sterowania i komunikacji oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.



Kompetencje Społeczne: Student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### **Cel przedmiotu**

1. Przekazanie studentom podstawowej i zaawansowanej wiedzy dotyczącej przemysłowych technologii komunikacyjnych, a w szczególności budowy i zasad działania przemysłowej komunikacji sieciowej wykorzystywanej w realizacji pomiarów, sterowania, w konfiguracji, parametryzacji i programowaniu urządzeń automatyki i robotyki, wykorzystania narzędzi programistycznych do realizacji zadań komunikacyjnych.
2. Opanowanie wiedzy i umiejętności zastosowania wybranych systemów komunikacyjnych, programowalnego sprzętu do realizacji sterowania procesami przemysłowymi, nabycie umiejętności posługiwania się wybranym językiem programowania przeznaczonym do programowania systemu sterowania wykorzystującego wybrany system komunikacyjny, nabycie umiejętności obsługi narzędzi wykorzystywanych do programowania systemów przemysłowych.
3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu programowania i komunikacji sieciowej w przemysłowych

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

1. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów komunikacyjnych wykorzystywanych w automatyzacji procesów przemysłowych;
2. ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania sterowników przemysłowych, zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania systemów automatyki;
3. zna wybrane protokoły komunikacyjne i rozumie zasady ich działania;

#### Umiejętności

1. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły komunikacyjne;
- 2.. potrafi skonstruować/zestawić system komunikacji sieciowej dla zadania inżynierskiego oraz zastosować go w praktyce ;
3. potrafi zaprojektować, zrealizować i utrzymywać w sprawności przemysłową lokalną sieć komunikacyjną;

#### Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować;

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 45-minutowe kolokwium składające się z 8-10 pytań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie oceny z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych oraz protokołów sporządzanych terminowo po wykonaniu każdego z ćwiczeń laboratoryjnych.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do zagadnień sieciowej komunikacji przemysłowej: elementy komunikacji w automatyce i robotyce, interfejs komunikacyjny, współdziałanie elementów pomiarowych, sterujących i wykonawczych w systemie rozproszonym, wykorzystanie systemu czasu rzeczywistego w sterowaniu i komunikacji.
2. Przemysłowe sieci komunikacyjne: rodzaje sieci w przemysłowej strukturze komunikacyjnej, cechy sieci przemysłowych, schematy działania sieci, interfejs komunikacyjny sterownika, media transmisyjne wykorzystywane w przemyśle, standardy w komunikacji sieciowej, normatywy.
3. Konfiguracja systemów sieciowych: podstawowe i zaawansowane narzędzia konfiguracji sieciowej, zasady konfiguracji sieci komunikacyjnej oraz jej interfejsów, schemat konfiguracyjny sieci i jego realizacja fizyczna, funkcjonalna, sprzętowa i programowa, zgodność elementów sieci.
4. Sieć Profibus DP i jej wykorzystanie: Profibus DP wobec standardowego modelu odniesienia, warstwa fizyczna, kodowanie, sposoby transmisji w sieci, podstawowe własności i funkcje usług warstwy łącza, prymitywy komunikacyjne, organizacja interfejsu komunikacyjnego, struktura komunikatu, reguły transmisji, rodzaje komunikatów, funkcje warstwy aplikacyjnej sieci Profibus DP dostępne z poziomu programisty, zasady wymiany danych, przykłady konfiguracji, parametryzacji, programowania i działania sieci Profibus DP.
5. Sieci przemysłowego Ethernetu - Profinet: protokoły bazowe, schematy działania sieci, kanały komunikacyjne, determinizm - cykle izochroniczne, schematy konfiguracyjne, funkcje warstwy aplikacyjnej dla sieci Profinet, cykliczna i acykliczna transmisja informacji, przykłady wykorzystania.

Ćwiczenia laboratoryjne są realizowane w 2-3 osobowych zespołach, które wykorzystują 6 stanowisk wyposażonych w skonfigurowany sprzęt komputerowy i komunikacyjny, w narzędzia programistyczne oraz w sterowniki programowalne i urządzenia z interfejsami komunikacyjnymi. Zadania laboratoryjne polegają na skonfigurowaniu sprzętowym i programowym urządzeń, napisaniu programu dla sterownika lub sterowników, ich uruchomieniu i przetestowaniu aż do osiągnięcia poprawności działania.

Program ćwiczeń laboratoryjnych:

- C1. Komunikacja wieloma napędami z wykorzystaniem protokołu Profibus DP.



- C2. Komunikacja z urządzeniami wykonawczymi za pomocą połączeń sieciowych Profibus DP.
- C3. Komunikacja z sensorami i cyfrowymi urządzeniami pomiarowymi za pomocą połączeń sieciowych.
- C4. Przesyłanie danych procesowych z programów sterowników za pomocą sieci Profibus DP.
- C5. Przesyłanie danych procesowych z programów sterowników za pomocą sieci Profinet.
- C6. Diagnostyka połączenia sieciowego z wykorzystaniem funkcji programowych.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, prezentacje multimedialne.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: programowanie zadań i ich uruchomienie na wybranych platformach programowych i sprzętowych oraz testowanie dla zmieniających się parametrów zadań, studium przypadków.

### Literatura

#### Podstawowa

1. W. Solnik, Zb. Zajda, Sieć Profibus DP w praktyce przemysłowej. Przykłady zastosowań. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.
2. K. Sacha, Sieci miejscowe PROFIBUS, Wydawnictwo MIKON, Warszawa 1998.
3. J. Kwaśniewski, Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania, Wydawnictwo Katedry Automatykacji Procesów AGH, Kraków 1999.
4. R. Fall, W. R. Stevens, TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.

#### Uzupełniająca

1. K. Krysiak, Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II, Wydawnictwo Helion, 2005.
2. W. Wójtowicz, ANALIZA ROZWIĄZAŃ SIECI PRZEMYSŁOWYCH O OTWARTYM KODZIE OPARTYCH NA TECHNOLOGII ETHERNET, Studia Informatica, Vol. 32, No.3A(98), 2011.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	24	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium <sup>1</sup> )	26	1,0

<sup>1</sup>niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności