

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Cyfrowe systemy komunikacji		Kod 1010535131010555323
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy automatyki i robotyki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 12 Ćwiczenia: - Laboratoria: 12 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Jarosław Majchrzak email: Jaroslaw.Majchrzak@put.poznan.pl tel. 61 6652847 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3a 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	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.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z wykorzystaniem narzędzi programistycznych do realizacji zadań sterowania i komunikacji oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
<p>1. Przekazanie studentom podstawowej i zaawansowanej wiedzy dotyczącej przemysłowych technologii komunikacyjnych, a w szczególności: budowy i zasad działania komunikacji sieciowej wykorzystywanej do połączeń urządzeń pomiarowych i sterujących, konfiguracji, parametryzacji i programowania połączeń komunikacyjnych dla potrzeb automatyki i robotyki, wykorzystania narzędzi programistycznych do realizacji zadań komunikacyjnych.</p> <p>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 komunikacyjnych.</p> <p>3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zakresu programowania komunikacji sieciowej w przemysłowych systemach sterowania.</p>		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego - [K_W9]</p> <p>2. ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania systemów mikroprocesorowych, zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów - [K_W13]</p> <p>3. zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania - [K_W19]</p>		
Umiejętności:		

1. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K_U13]
2. potrafi skonstruować algorytm dla prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze - [K_U26]
3. potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych) - [K_U28]
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 - [K_K4]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Ocena formująca: a) w zakresie wykładów: ? na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach, b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń: ? na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań, Ocena podsumowująca: a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ? ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium o charakterze teoretycznym i praktycznym b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ? ocenę wiedzy przyswojonej przez studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian "wejściowy") oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych, ? ocenę wykonania zadania przewidzianego programem ćwiczeń laboratoryjnych, ? ocenę sprawozdania uwzględniającego specyfikę zadania, jego projekt oraz realizację, a także otrzymane wyniki testów, sprawozdanie przygotowywane częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu.
Treści programowe
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 CAN i jej wykorzystanie: CAN wobec standardowego modelu odniesienia, podstawowe pojęcia i własności sieci CAN, warstwa fizyczna, format i składowe komunikatu, kodowanie komunikatu, arbitraż, detekcja błędów w komunikacji, wymagania czasowe w komunikacji CAN, układy obsługujące interfejs CAN, 5. Profil komunikacyjny CANopen: typy danych i sekwencje przesyłania bitów, modele komunikacyjne w CANopen, katalog-słownik obiektów komunikacyjnych PDO, SDO, SYNCH, TIME, EMCY, NMT, Heartbeat, Node Guarding, profile aplikacyjne CANopen, przykład zastosowania protokołu CANopen do sterowania napędami. 6. Przemysłowy Ethernet: Profinet i Powerlink: protokoły bazowe, schematy działania sieci, kanały komunikacyjne, determinizm - cykle izochroniczne, funkcje warstwy aplikacyjnej dla sieci Powerlink, 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 urządzenia z interfejsami komunikacyjnymi. Zadania laboratoryjne polegają na skonfigurowaniu sprzętowym i programowym urządzeń, napisaniu programu obsługującego komunikację, jego uruchomieniu i przetestowaniu aż do osiągnięcia poprawności działania. W ramach jednego ćwiczenia (C) zespół może realizować jedno zadanie (Z) wybrane przez prowadzącego. Program ćwiczeń laboratoryjnych realizowany jest podczas sześciu 2 godzinnych spotkań. Program ćwiczeń laboratoryjnych: C1. Identyfikacja ramki komunikacyjnej sieci CAN za pomocą oprogramowania do monitorowania. C2. Wykorzystanie profilu komunikacyjnego CANopen do konfiguracji i parametryzacji sterownika napędu DC. C3. Konfiguracja i odczyt danych z sensorów i cyfrowych urządzeń pomiarowych za pomocą połączeń sieciowych. C4. Identyfikacja sprzętowa zawartości ramki komunikacyjnej w sieci CAN. C5. Komunikacja wieloprotokółowa ? parametryzacja, diagnostyka i sterowanie napędami magazynu. C6. Przesyłanie danych procesowych z programu sterownika za pomocą sieci Powerlink. 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. Grzejszczyk El., Fryśkowski B., Systemy transmisji danych, WKŁ 2010.		
2. Boterenbrood H., CANopen high-level protocol for CAN-bus, NIKHEF, Amsterdam, ver. 3, March 20, 2000		
3. Ethernet POWERLINK, Communication Profile Specification, EPSG (Ethernet POWERLINK Standardisation Group) DS 301 V1.2.0, 2013		
4. Fall K.R., W. Stevens R., TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.		
Literatura uzupełniająca:		
1. Krysiak K., Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II, Wydawnictwo Helion, 2005.		
2. Wójtowicz W., ANALIZA ROZWIĄZAŃ SIECI PRZEMYSŁOWYCH O OTWARTYM KODZIE OPARTYCH NA TECHNOLOGII ET-HERNET, Studia Informatica, Vol. 32, No.3A(98), 2011.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w wykładach	12	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	12	
3. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności projektów	5	
4. samodzielna praca dotycząca przygotowania i opracowania wyników ćwiczeń laboratoryjnych	12	
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.),	15	
6. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym: 10 godz. + 2 godz.	12	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	68	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	29	1