

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Protokoły transmisji danych		Kod 1010542311010540033
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Mikrosystemy informatyczne	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Jakub Kołota email: Jakub.Kolota@put.poznan.pl tel. 61 6652751 Katedra Inżynierii Komputerowej ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sterowników programowalnych, sensoryki oraz sprzętu komputerowego i jego obsługi.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów w obszarze modelowania algorytmów sterowania, programowania obiektowego oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z budowy, zastosowania i programowania sterowników PLC/HMI, systemów SCADA wraz z serwerami OPC, standardów i rozwiązań nowoczesnych sieci przemysłowych. Przekazanie wiedzy w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych stosowanych w przemyśle. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w obszarze modelowania i implementacji systemów sterowania. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej. Kreowanie świadomości konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki, podstaw elektrotechniki, podstaw elektroniki i podstaw automatyki - [K_W1] 2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych - [K_W4] 3. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki - [K_W5] 4. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce i w wybranych pokrewnych dyscyplinach naukowych - [K_W6] 5. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych - [K_W7] 6. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z wybranego obszaru informatyki - [K_W8]		
Umiejętności:		

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K_U1]
2. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia - [K_U5]
3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K_U9]
4. potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi - [K_U12]
5. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych - [K_U13]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K_K1]
2. zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia - [K_K4]
3. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K6]

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 przez studenta podczas prezentacji ustnej na temat zdefiniowany wcześniej przez prowadzącego. Prezentacja odbywać się będzie w zespołach dwuosobowych i obejmować ma 20 minutowe wystąpienie w części wykładowej przedmiotu. Zdefiniowane tematy wykładów obejmują zarówno zagadnienia zdefiniowane ogólnie programem przedmiotu jak i ciekawe propozycje studentów, niejednokrotnie związane z realizacją pracy dyplomowej magisterskiej.
 - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu ustnym o charakterze problemowym (student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych). Zaliczenie polega na zadaniu pytań z zakresu treści tematycznych omawianych na wykładzie.
 - b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (odpytanie wejściowe) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
 - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
 - ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,
 - ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji laboratorium,
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
 - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
 - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
 - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
 - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Pogram wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Sterowniki PLC (ang. Programmable Logic Controller): budowa sterownika PLC, specyfikacja wybranych sterowników, struktura i zastosowanie sterowników PLC w przemyśle, przedstawienie sterowników modułowych i kompaktowych, definiowanie standardów wejść/wyjść cyfrowych i analogowych, typy i sposoby komunikacji i programowania, porównanie PLC z komputerem, skalowalność instalacji PLC, modele pamięci, terminale sprzętowe, systemy kodowania. Sensoryka: czujniki momentu, czujniki odległości pojemnościowe, indukcyjne (budowa, zasada działania, zjawiska fizyczne), czujniki temperatury, żyroskopy, akcelerometry, czujniki tensometryczne, piezoelektryczne. Sterowanie regulatorami PID, programowanie liczników. Sieci przemysłowe: standardy sieci przemysłowych (struktury ramek, zalety i wady rozwiązań): DeviceNet, CANopen, EtherNet/IP, Modbus, Profibus. Definiowanie i prezentacja przykładowych rozwiązań typu SCADA (and. Supervisory Control and Data Acquisition), przykłady rozwiązań typu HMI (ang. Human Machine Interface). Platformy mikrokontrolerów SMT 32 oraz Arduino (sposoby implementacji, konfiguracja środowiska, klawiatura, wyświetlacz, diody RGB, żyroskop). Systemy transmisji bezprzewodowej: ZigBee, Bluetooth, IRDa, Wifi, transmisja laserowa). Struktura sprzętowa systemów alarmowych (centrala SATEL Inrega, sensoryka PIR, manipulatory, monitoring stref obiektu).

Telewizja przemysłowa: definicja protokołów sieciowych PELCO, prezentacja sprzętu CCTV. Silniki krokowe: budowa i sposoby sterowania silników krokowych (reluktancyjne, z magnesami trwałymi oraz hybrydowe), optymalizacja budowy i redukcja tętnień momentu na wale silnika. Budowa i sterowanie silnikami BLDC ? przykładowe rozwiązania. Dodatkową treścią wykładów są zagadnienia proponowane przez studentów na początku semestru i dyskutowane w postaci prezentacji na kolejnych wykładach.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godziną sesją instruktazową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 3-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

- Farma robotów rodziny Bioloid (układy programowania zdalnego z wykorzystaniem protokołu ZigBee, środowisk RoboPlus oraz własnej implementacji kodu sterowania w Microsoft Visual Studio C++)
- Zdalne sterowanie kamerą przemysłową w protokole PELCO-D i PELCO-P wsparte dostępem z sieciowego pulpitu sterującego, własnym oprogramowaniem i wideo-serwerem
- Sterowanie silnikiem krokowym z wykorzystaniem laserowej transmisji sygnału sterującego (zestaw umożliwia dwuosowy pomiar momentu silnika krokowego (technologią sensorów FAST) w ujęciu sterowania unipolarnego i bipolarnego wraz z pełną wizualizacją wyników)
- Sprzężony sieciowo system kompaktowych sterowników PLC firmy PhoenixContact serii NanoLine (transmisja bezprzewodowa z wykorzystaniem modułów Ethernetowych sterowników)
- Model przepompowni ścieków w oparciu o nowoczesny sterownik HMI PLC Unitronics Vision280 z kolorowym panelem dotykowym (zestaw wykorzystuje ciekawe rozwiązania z dziedziny pomiarów słupów cieczy ? sondy konduktometryczne, różnicowe czujniki ciśnienia, itp.)
- Zdalne sterowanie zestawem przepompowni poprzez serwer OPC KepServerEx5 i system SCADA CIMPLICITY
- Zdalne sterowanie zestawem sterowników PLC NanoLine poprzez system SCADA Visu+
- Regulacja prędkości obrotowej silnika krokowego za pomocą sterownika PLC i dedykowanego panelu kontrolnego (operacje skalowania i aproksymowania sygnałów analogowych do sterowania PWM)
- Model sterowania automatyką przemysłową z wykorzystaniem centrali alarmowej Satel Integra (Za pomocą różnych sygnałów z urządzeń wejściowych takich jak pilot radiowy, karta magnetyczna, bezprzewodowe sensory PIR czy kontaktrony magnetyczne student realizuje trajektorie modułów liniowych z hybrydowym silnikiem krokowym. Zestaw pracuje w pełni sieciowo poprzez kartę Ethernetową umożliwiając zarządzanie centralą np. z poziomu telefonu komórkowego)
- Wykorzystanie sterowników PLC Eaton Control w sterowaniu cyfrową magistralą Darwin, dedykowaną napędem elektrycznym i sygnałom sterującym
- Programowanie sterowników Easy Control i wyświetlaczy dotykowych serii XV firmy Eaton Galileo

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, demonstracja sprzętowa
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zaimplementowanych algorytmów sterowania, dyskusja, praca w zespole

Literatura podstawowa:

1. B. Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC, PWN;
2. R. Kwiecień, Komputerowe systemy automatyki przemysłowej, Helion
3. R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski, Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności
4. T. Mikulczyński automatyzacja procesów produkcyjnych, Wydawnictwo Naukowo Techniczne
5. T. Pamuła, Aplikacje w Delphi. Przykłady. Wydanie III, Helion;

Literatura uzupełniająca:

1. Bartłomiej Zieliński, Bezprzewodowe sieci przemysłowe, Helion
2. Dokumentacja techniczna dostarczona przez prowadzącego (robot Bioloid, sterowniki firmy Eaton, Unitronics, itp.)
3. Materiały informacyjno-techniczne na stronie www.satel.pl,
4. Publikacje naukowe poświęcone napędowi krokowemu i BLDC - www.wobit.com.pl

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność		Czas (godz.)
1. udział w zajęciach laboratoryjnych / ćwiczeniach:		30
2. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych (częściowo realizowane drogą elektroniczną)		10
3. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)		15
4. udział w wykładach		5
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 50 stron		20
6. przygotowanie prezentacji omawianej na wykładzie		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	95	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2