

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Inteligentne systemy ze sprzężeniem wizyjnym		Kod 1010535131010559242
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) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: 16 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Damian Cetnarowicz email: damian.cetnarowicz@put.poznan.pl tel. -5935 Wydział Informatyki ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań		mgr inż. Marianna Parzych email: marianna.parzych@put.poznan.pl tel. -5944 Wydział Informatyki ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu metod przetwarzania obrazów i sekwencji wizyjnych oraz znać podstawowe koncepcje programowania wysokiego poziomu.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu implementacji algorytmów wizyjnych oraz doboru parametrów, a także umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto powinien przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu algorytmów wizyjnych do realizacji przemysłowych systemów inspekcji wizyjnej. 2. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej systemów ze sprzężeniem wizyjnym, w zakresie ich projektowania i realizacji. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z doбором odpowiednich parametrów, metod programowania i sprzętu do realizacji systemów wizyjnych. 4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych - [K_W3] 2. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych - [K_W4] 3. zna i rozumie zasady projektowania systemów automatyki ze sprzężeniem wizyjnym, ma wiedzę niezbędną do realizacji systemów automatyki ze sprzężeniem wizyjnym - [-]		
Umiejętności:		
1. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane - [K_U12] 2. potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników programowalnych - [K_U19] 3. potrafi dokonać identyfikacji elementów i układów sterowania oraz sformułować specyfikację projektową złożonego systemu sterowania z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych - [K_U21] 4. potrafi zaprojektować i zaprogramować laboratoryjny system ze sprzężeniem wizyjnym - [-]		
Kompetencje społeczne:		
1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania - [K_K3]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym; karta zawiera 10 pytań, zdobycie 50% liczby punktów oznacza ocenę pozytywną, pytania są uszczegółowioną wersją zagadnień udostępnianych studentom w celu przygotowania się do egzaminu,

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian "wejściowy") oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego w trakcie zajęć; ocena ta uwzględnia także umiejętność pracy w zespole,

iv. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych przez kolokwium zaliczeniowe na końcu semestru.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Budowa systemu ze sprzężeniem wizyjnym: kamera inteligentna, programowalny moduł przetwarzania obrazu, programowalny moduł sterowania; omówienie istniejących rozwiązań i tendencji rozwojowych; budowa kamery inteligentnej - przetwornik obrazu CCD, CMOS, cyfrowa reprezentacja obrazu, procesor przetwarzania danych, program, interfejs komunikacyjny, linie wejścia /wyjścia, obiektyw, oświetlacz; zastosowanie kamer inteligentnych (automatyczna kontrola, detekcja wad i braków, pomiary bezdotykowe, sortowanie, systemy wizyjne robotów, odczytywanie kodów, OCR, biometria, sieci sensoryczne, systemy nadzoru).

2. Światło i jego własności, wielkości fotometryczne: podstawowe wiadomości z optyki geometrycznej, przetworniki obrazu, obiektywy, filtry, czas naświetlania; podstawy widzenia maszynowego - operacje morfologiczne, detekcja krawędzi lub innych obiektów, porównanie ze wzorcem poprzez wykorzystanie intensywności lub wykrytych krawędzi, pomiary długości, obrazy 3D, skanery 3D; skaner 3D wykorzystujący światło strukturalne - zasada działania, triangulacja, kalibracja, korekcja zniekształceń, dokładność pomiaru.

3. System ze sprzężeniem wizyjnym na przykładzie produktu NI Vision Assistant: cechy systemu, instalacja, programowanie procesu przetwarzania obrazu i sterowania, wykorzystanie NI LabVIEW VI lub języka C; graficzne środowisko programowania NI LabVIEW - implementacja vi, akwizycja danych, aplikacje modułowe, programowanie zdarzeń, typowe schematy programów, interfejs użytkownika, obsługa interfejsów komunikacyjnych, funkcje wbudowane.

4. Integracja kamery inteligentnej ze sterownikiem PLC: jednostka centralna CPU, moduł wejść dyskretnych, moduł wyjść dyskretnych, moduł wejść analogowych, moduł wyjść analogowych, szybki licznik, porty komunikacyjne; protokoły i sieci komunikacyjne - RS232, RS485, Modbus, Ethernet, Profibus, CANOpen, GSM/GPRS.

5. Języki programowania według normy IEC61131-1, drabinkowy język programowania LAD: typy danych, funkcje przekaźnikowe, liczniki, funkcje arytmetyczne, funkcje relacji, funkcje na ciągach bitów, funkcje konwersji, funkcje sterujące, blok funkcyjny PID.

6. System nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego: SCADA, rozproszone sterowanie PLC, telemetria, interfejs HMI, logowanie danych; omówienie wybranych systemów SCADA; przegląd sterowników PLC różnych producentów - ABB, Allen-Bradley, Fatek, GeFanuc, Honeywell, Kinco, Mitsubishi, Moeller Electric, Omron, Panasonic, Schneider Electric (Modicon), Siemens (Simatic), Unitronics, Vipa, LG.

7. Sterowanie silnikiem indukcyjnym poprzez sterownik PLC połączony z falownikiem: schemat połączeń, konfiguracja dostępnych parametrów; wykorzystanie regulatora PID do sterowania silnikiem.

8. Sterowanie temperaturą w modelowym układzie rzeczywistym za pomocą sterownika PLC: konfiguracja sprzętowa i programowa związana z czujnikiem temperatury i układem wykonawczym; wykorzystanie regulatora PID.

<p>Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Poszczególne ćwiczenia wykonywane są przez zespoły 2/3-osobowe.</p> <p>Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do środowiska TIA Portal: zapoznanie z budową okna programu, konfiguracja sterownika Simatic s7-1200 i tworzenie nowego projektu; wprowadzenie do programowania w języku drabinkowym LAD. 2. Typy zmiennych i bloki danych: zapoznanie z typami zmiennych obsługiwanych przez sterownik Simatic s7-1200, zmienne lokalne, globalne, wejścia i wyjścia sterownika, adresowanie zmiennych; tworzenie, konfiguracja i wykorzystywanie bloków danych DB (data block). 3. Funkcje i bloki funkcyjne: zapoznanie z typami bloków programowych obsługiwanych przez sterownik Simatic s7-1200; bloki organizacyjne OB (organization block), bloki funkcyjne FB (function block), funkcje FC (function). 4. Dodawanie panelu operatorskiego do projektu: konfiguracja komunikacji pomiędzy sterownikiem a panelem HMI KTP600 Basic Color, programowanie ekranów panelu. 5. Konfiguracja połączenia Ethernet pomiędzy dwoma sterownikami: protokół PROFINET; adresowanie IP i konfiguracja podsieci. 6. Automatyczna inspekcja wizyjna cz.1: konfiguracja sprzętowa czujnika wizyjnego Keyence IV-500C; zapoznanie z narzędziami inspekcji wizyjnej obsługiwanych przez czujnik, zapoznanie z właściwościami narzędzi Position, Area, Color; implementacja testowych inspekcji wizyjnych. 7. Automatyczna inspekcja wizyjna cz.2: samodzielna implementacja złożonej inspekcji wizyjnej; integracja panelu operatorskiego, sterownika i czujnika wizyjnego; utrwalenie oraz integracja zdobytych umiejętności. 8. Badanie regulatora PID: dobór parametrów regulatora PID z wykorzystaniem algorytmu firmy Siemens. <p>Metody dydaktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja 2. Zajęcia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, warsztaty, praca w zespole, pokaz multimedialny 		
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, Wyd. BTC, Legionowo 2013 		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bogdan Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania, Wydawnictwo PWN SA, Warszawa 2008 		
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>		
Czynność		Czas (godz.)
1. udział w wykładach		16
2. udział w zajęciach laboratoryjnych		16
3. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych (w tym pisanie programów)		32
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych		2
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 120 stron		12
6. przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie: 18 godz. + 2 godz.		20
7. omówienie wyników egzaminu		2
<p>Obciążenie pracą studenta</p>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	48	2