



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-1EZ4p-06-s8
Nazwa przedmiotu	Przemysłowe układy sterowania maszyn elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial Electrical Machine Control Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Ludwinek, prof. PŚk dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2; Podstawy elektroniki 1, 2; Maszyny elektryczne 1, 2.
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	18	0	18	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do rozwiązywania zagadnień z podstaw elektroniki i energoelektroniki, maszyn elektrycznych, podstawowej konfiguracji i programowaniu modułowych i kompaktowych sterowników PLC,	ELE1_W01, ELE1_W02
	W02	ma podstawową wiedzę o konfiguracji i programowaniu modułów komunikacyjnych współpracujących z modułowymi i kompaktowymi sterownikami PLC	ELE1_W18
	W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o sposobach sterowania układów przemysłowych maszyn elektrycznych za pomocą modułów komunikacyjnych sterowników przemysłowych	ELE1_W17
	W04	ma szczegółową wiedzę o konfiguracji i programowaniu oraz sterowaniu układów przemysłowych maszyn elektrycznych za pomocą modułów komunikacyjnych oraz klasy występującego zagrożenia	ELE1_W17, ELE1_W18
Umiejętności	U01	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie konfiguracji i programowania oraz oceny działania i uruchamiania modułowych i kompaktowych sterowników PLC	ELE1_U09
	U02	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w oparciu o moduły komunikacyjne kompaktowych i modułowych sterowników PLC w przemysłowych układach sterowania maszyn elektrycznych	ELE1_U09, ELE1_U10
	U03	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z wykorzystaniem profesjonalnych przemysłowych programów narzędziowych do konfiguracji i programowania oraz uruchamiania przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych	ELE1_U09, ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	ELE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Bezpieczeństwo i zagrożenia występujące w systemach sterowania, najważniejsze normy dotyczące BHP w systemach maszyn i urządzeń technicznych, określanie kategorii urządzenia ochronnego w zależności od klasy występującego zagrożenia
	2. Bezpośrednie łączenie sterowników PLC w układzie 1:1 oraz 1:N, konfiguracja oraz obszary wymiany danych. Właściwości oraz porównanie przemysłowych sieci opartych na kompaktowych i modułowych sterownikach PLC oraz modułach komunikacyjnych, połączenia sieci zgodne z normami PN-EN, topologia sieci, protokoły komunikacyjne, konfiguracja systemu z modułami komunikacyjnymi (typowe rozmieszczenie poszczególnych elementów, podłączenia, wskaźniki stanu pracy, obszary i adresy wejść-wyjść (CIO), dostęp programowy i sprzętowy, obszar wymiany danych i bitów pomocniczych, konfiguracja i współpraca modułów komunikacyjnych w podsięciach, tworzenie systemów
	3. Komunikacja pomiędzy użytkownikiem a sterownikiem PLC (Panele HMI), środowisko programowe, konfiguracja, graficzne tworzenie obiektów na ekranie Paneli HMI, przykłady sterowania i odczytu informacji z pamięci sterownika PLC, wybór języka, tworzenie wielu ekranów.

	4. Charakterystyka oraz porównanie robotów przemysłowych, konfiguracja robota Yamaha – Scara do współpracy z komputerem, obsługa programu Scara Studio, programowania robotów przemysłowych, podstawowe instrukcje warunkowe i pomiarowe.
	5. Klasy występującego zagrożenia w systemach BHP w przemyśle, przemysłowe kontrolery oraz optyczne kurtyny bezpieczeństwa w systemach sterowania blokadą pracy maszyn i urządzeń elektrycznych w zależności od klasy występującego zagrożenia.
	6. Kolokwium pisemne w zakresie wykładów.
laboratorium	1. Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP, zapoznanie się z pakietem programów do konfiguracji i programowania sterowników PLC. Student otrzymuje oryginalne środowisko programowe wyłącznie do jego użytku domowego lub na laptopie.
	2. Zapoznanie się z pakietem programów do konfiguracji i programowania sterowników PLC pracujących z modułami komunikacyjnymi, sterowanie procesem załączania i wyłączania wybranych układów maszyn i urządzeń elektrycznych z jednego i wielu miejsc w układzie sterowników PLC 1:1 i 1:N.
	3. Tworzenie ekranów w języku graficznym na panelach HMI, zapoznanie się ze środowiskiem programowym, sterowanie procesem załączania i wyłączania, monitoring wybranych parametrów, przeglądanie obszarów pamięci sterownika PLC z poziomu paneli HMI.
	4. Podstawy programowania robotów przemysłowych, konfiguracja robota Yamaha – Scara do współpracy z komputerem, obsługa programu Scara Studio, sposoby uruchamiania robota i poszczególnych serwonapędów, sterowanie przemysłowym robotem Scara w oparciu o opracowane.
	5. Wykorzystanie przemysłowego kontrolera oraz optycznej kurtyny bezpieczeństwa do sterowania blokadą pracy maszyn i urządzeń elektrycznych w zależności od klasy występującego zagrożenia, konfiguracja i uruchamianie opracowanych programów.
	6. Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			Kolokwium pisemne			
W02			Kolokwium pisemne			
W03			Kolokwium pisemne			
W04			Kolokwium pisemne			
U01			Kolokwium pisemne			
U02			Kolokwium pisemne			
U03			Kolokwium pisemne			
K01						Ocena aktywności na zajęciach i za współpracę w grupie

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów (odniesione do ilości punktów wyznaczonych przez prowadzącego) z kolokwium w trakcie zajęć</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów (odniesione do ilości punktów wyznaczonych przez prowadzącego) z kolokwium w trakcie zajęć + aktywność na zajęciach</i>

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	18					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,80					ECTS
9.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

LITERATURA

1. F. D. Petruzella: Programmable Logic Controllers. 5th Edition. NY 2017 by McGraw Hill.
2. J. Kwaśniewski: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC. Legionowo 2008.
3. T. Legierski, J. Wyrwał, J. Kasprzyk, J. Hajda: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008. Wydanie 2.
4. Wykłady i laboratoria multimedialne dostępne na platformie Moodle:
 - K. Ludwinek: PLC Simulation and Programming – wykład. 2011.
 - K. Ludwinek: PLC Simulation and Programming – laboratorium. 2011.
 - K. Ludwinek: PLC Controller Utilizations in Industrial Systems – wykład. 2014.
5. S. Flaga: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC 2010.
6. B. Broel-Plater: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. PWN, W-wa 2008.
7. K. H. Borelbach i inni: Technika sterowników z programowalną pamięcią. WSiP. W-wa 1998.
8. Moduł jednostki centralnej sterowników CP1L/CP1E. Omron 2009. www.omron.pl.

9. CJ1M, CJ2M, CJ2H, CP1H, CP1L, CP1E: Programming and Operational Manual. Omron. www.omron.pl (Instrukcje pdf).
10. V1000. Instrukcja obsługi. Omron 2009. www.omron.pl.
11. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
12. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
13. Varispeed F7. Vector Control Frequency Inverter. USER'S MANUAL. Omron 2005.
14. Cx-One FA Integrated Tool Package. Setup Manual. Omron 2017. www.omron.pl.
15. SCARA Robots Programming software. User's manual. Omron 2010. www.omron.pl.
16. YRC SCARA Robot Controller. User's manual. Omron 2013. www.omron.pl.
17. NS-Series. CX-Designer. Ver. 3.□. User's Manual. Omron 2016. www.omron.pl.