

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Automatyzacja procesów produkcyjnych – zagadnienia wybrane</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Automation of production processes - selected issues</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektrotechnika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektrotechnika Przemysłowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ELR023210</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

#### WIEDZA:

1. Ma wiedzę w zakresie teorii układów logicznych.
2. Ma wiedzę w zakresie budowy sterowników programowalnych oraz rozumie ich zasadę działania.

#### UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi podłączyć sterownik PLC do układu sterowania.
2. Umie opracować algorytm sterowania prostego procesu przemysłowego.

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta ze strukturą podstawowych układów sterowania w przemyśle.
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy na temat popularnych sieci komunikacyjnych stosowanych w automatyce przemysłowej.
- C3. Zdobycie umiejętności skonfigurowania i zaprogramowania wybranych sterowników PLC w rozproszonych układach sterowania.
- C4. Nabycie umiejętności połączenia, konfiguracji, zaprogramowania i uruchomienia zaawansowanego systemu sterowania, składającego się z kilku sterowników PLC połączonych za pomocą przemysłowych sieci komunikacyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01: Ma wiedzę w zakresie budowy przemysłowych systemów sterowania.
- PEK\_W02: Zna budowę i zasady konfiguracji i programowania popularnych sterowników PLC.
- PEK\_W03: Zna topologie połączeń i rozumie zasadę działania popularnych przemysłowych sieci komunikacyjnych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01: Potrafi opracować projekt systemu sterowania wybranego procesu przemysłowego.
- PEK\_U02: Jest w stanie dobrać odpowiednie sterowniki PLC do wybranego procesu przemysłowego oraz określić jego wymagania w zakresie komunikacji.
- PEK\_U03: Umie połączyć poszczególne urządzenia automatyki przemysłowej za pomocą standardowych sieci komunikacyjnych.
- PEK\_U04: Potrafi opracować algorytmy i napisać programy dla sterowników PLC, wykorzystywanych do sterowania procesem przemysłowym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Automatyzacja we współczesnym zakładzie produkcyjnym. Struktury przemysłowych systemów sterowania.	2
Wy2	Języki programowania sterowników PLC. Programowanie za pomocą grafu sekwencji SFC.	2
Wy3	Budowa i programowanie sterownika SIMATIC S7-1200. Funkcje specjalne, procedury i przerwania.	2
Wy4	Budowa i konfiguracja sterownika SIMATIC S7-300. Wprowadzenie do oprogramowania STEP 7.	2
Wy5	Systemy komunikacyjne w automatyce przemysłowej. Model teoretyczny sieci. Budowa i konfiguracja sieci PROFIBUS.	2
Wy6	Systemy komunikacyjne – c.d. Zasady wymiany danych w wybranych sieciach przemysłowych (AS-i, CAN, DeviceNet, Profinet).	2

Wy7	Wybrane elementy automatyki stosowane w zintegrowanych systemach sterowania.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zapoznanie się z Regulaminem BHP i Regulaminem wewnętrznym laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym. Omówienie ćwiczeń laboratoryjnych.	2
La2	Konfiguracja i programowanie sterownika SIMATIC S7-1200.	2
La3	Programowanie podstawowych struktur logicznych, funkcji czasowych i licznikowych.	2
La4–5	Programowanie układów sterowania wybranych modeli napędów przemysłowych	4
La6–7	Zaawansowane funkcje sterownika S7-1200. Programowanie szybkich wyjść impulsowych. Strukturyzacja programu użytkownika – obsługa podprogramów i przerw.	4
La8	Sterownik SIMATIC S7-300. Wprowadzenie do oprogramowania Step 7. Konfiguracja sprzętowa sterownika i zapoznanie się z bibliotekami funkcyjnymi.	2
La9	Programowanie wejść-wyjść analogowych sterowników S7-1200 i S7-300. Funkcje skalowania sygnałów.	2
La10	Komunikacja w sieci PROFIBUS. Wymiana danych pomiędzy sterownikami S7-1200 i S7-300.	2
La11	Sterowanie rozproszone w sieci PROFIBUS. Programowanie stacji rozproszonych wejść/wyjść SIMATIC ET200S.	2
La12	Zastosowanie sieci PROFIBUS do sterowania napędami z silnikami indukcyjnymi i falownikami Siemens Micromaster 420.	2
La13–14	Programowanie układów sterowania wybranych modeli zaawansowanych procesów przemysłowych.	4
La15	Podsumowanie laboratorium, oddanie sprawozdań z realizowanych projektów, zaliczenie.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1 - Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.	
N2 - Laboratorium prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich, na stanowiskach wyposażonych w komputery PC, sterowniki programowalne, przemysłowe sieci komunikacyjne oraz modele maszyn, urządzeń i procesów przemysłowych.	

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>WYKŁAD</b>		
P	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej
<b>LABORTORIUM</b>		
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F3	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Ocena sprawozdań z wykonanych projektów
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT [2] Legierski T., Wyrwał J., Programowanie sterowników PLC, Wyd. Pracowni Komputerowej J. Skalmierskiego, Gliwice 1998 [3] Pawlak M., Sterowniki Programowalne, e-skrypt, Wyd. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2010, dostępny w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej,  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Janusz Kwaśniewski, Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC [2] Zbiór instrukcji laboratoryjnych, materiałów pomocniczych do wykładu oraz dokumentacji technicznych sterowników programowalnych. [3] Weigmann J., Kilian G., Decentralization with PROFIBUS-DP, Publicis MCD Verlag, Erlangen 2000 [4] Solnik W., Zajda Z., Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004. [5] Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych, WNT, 2009  <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>  <b>Marcin Pawlak, marcin.pawlak@pwr.wroc.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Automatyzacja procesów produkcyjnych – zagadnienia wybrane**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**  
**I SPECJALNOŚCI Elektrotechnika Przemysłowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2ETP_W01	C1	Wy1, Wy2, Wy7,	N1
<b>PEK_W02</b>	S2ETP_W01	C1	Wy3, Wy4	N1
<b>PEK_W03</b>	S2ETP_W01	C2	Wy5, Wy6	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2ETP_U01	C4	La4–5, La12–14	N2
<b>PEK_U02</b>	S2ETP_U01	C3,C4	La2-La3, La6-La8 La10–14	N2
<b>PEK_U03</b>	S2ETP_U01	C2, C3, C4	La10–La12	N2
<b>PEK_U04</b>	S2ETP_U01	C3, C4	La4, La5 La9, La13, La14	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	S2ETP_K01 S2ETP_K02	C1, C2, C3, C4,	La2–14	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej