

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Nazwa w języku polskim | Automatyzacja Procesów Produkcyjnych |
| Nazwa w języku angielskim | Automation of Production Processes |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Elektrotechnika |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | ELR023205 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1,5 | | 2 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

WIEDZA:

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki (zna podstawowe prawa i twierdzenia, rozumie działanie i zna zasady sterowania podstawowych urządzeń elektrycznych).

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi poprawnie odczytywać i interpretować schematy obwodów elektrycznych, umie zaprojektować prosty układ sterowania z wykorzystaniem przekaźników i styczników.
2. Potrafi połączyć układ sterowania na podstawie załączonego schematu.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta ze strukturą typowych układów sterowania i automatyki przemysłowej.
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy na temat budowy i zasady działania sterowników programowalnych PLC.
- C3. Zdobycie umiejętności zaprogramowania sterownika PLC w językach FBD i LD do realizacji typowych układów sterowania.
- C4. Nabycie umiejętności połączenia, uruchomienia i przetestowania działania układu sterowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01: Ma wiedzę w zakresie budowy sterowników programowalnych oraz rozumie ich zasadę działania.
- PEK_W02: Zna podstawowe języki programowania sterowników PLC.
- PEK_W03: Ma wiedzę w zakresie teorii układów logicznych

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01: Potrafi podłączyć sterownik PLC do układu sterowania.
- PEK_U02: Umie opracować algorytm sterowania wybranego procesu przemysłowego.
- PEK_U03: Potrafi skonfigurować i zaprogramować sterownik PLC w wybranym języku, korzystając z oprogramowania narzędziowego dedykowanego dla danego typu sterownika.

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. Budowa i zasada działania sterowników PLC. | 2 |
| Wy2 | Budowa sterownika SIMATIC S7-1200. Wprowadzenie do oprogramowania Step7 Basic. | 2 |
| Wy3 | Wprowadzenie do normy IEC 61131-3. Języki programowania sterowników PLC. Programowanie za pomocą grafu sekwencji SFC. | 2 |
| Wy4 | Systemy zapisu liczb. Typy i funkcje. Bloki funkcyjne. | 2 |
| Wy5 | Algebra Boola. Programowanie funkcji czasowych i licznikowych. Przykłady programów w FBD. | 2 |
| Wy6 | Przemysłowe sieci komunikacyjne. | 2 |
| Wy7 | Przegląd i porównanie najczęściej stosowanych sterowników PLC. | 2 |
| Wy8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 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 | Praktyczna nauka obsługi oprogramowania Step7 Basic. Zapoznanie się z bibliotekami funkcyjnymi oprogramowania. | 2 |
| La3 | Programowanie podstawowych struktur logicznych (funktory AND, OR, NOT, XOR, przerzutniki RS i SR, detektory zbocza). | 2 |
| La4 | Programowanie funkcji czasowych i licznikowych (czasomierze TON, TOF, TP, liczniki CTU, CTD, CTUD, komparatory). | 2 |
| La5–7 | Programowanie modeli napędów elektrycznych w różnych układach pracy. (Sterowanie silnika indukcyjnego w nawrotnym układzie, rozruch gwiazda-trójkąt, rozruch silnika pierścieniowego, sekwencyjne sterowanie układu trzech przenośników taśmowych) | 6 |
| La8–11 | Programowanie modeli procesów przemysłowych (mieszalnik przemysłowy, reaktor chemiczny, itp.) | 8 |
| La12–14 | Programowanie modeli maszyn i urządzeń przemysłowych (windy, silosy zbożowy, linia montażowa, automat do wydawania napojów, itp.) | 6 |
| La15 | Oddanie sprawozdań, podsumowanie i zaliczenie laboratorium | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 oraz modele maszyn, urządzeń i procesów przemysłowych. |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| WYKŁAD | | |
| P | PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 | Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej |
| LABORATORIUM | | |
| F1 | PEK_U01 PEK_U02 | Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |

| | | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| | PEK_U03 | |
| F2 | PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 | Aktywność na zajęciach laboratoryjnych |
| F3 | PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 | Ocena sprawozdań z wykonanych projektów |
| $P = 0,3 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$ | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT</p> <p>[2] Legierski T., Wyrwał J., Programowanie sterowników PLC, Wyd. Pracowni Komputerowej J. Skalmierskiego, Gliwice 1998</p> <p>[3] Pawlak M., Sterowniki Programowalne, e-skrypt, Wyd. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2010, dostępny w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej,</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Janusz Kwaśniewski, Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC</p> <p>[2] Zbiór instrukcji laboratoryjnych, materiałów pomocniczych do wykładu oraz dokumentacji technicznych sterowników programowalnych.</p> <p>[3] Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, BTC, Legionowo 2010</p> <p>[4] Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010</p> | |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) | |
| Marcin Pawlak, marcin.pawlak@pwr.wroc.pl | |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Automatyzacja Procesów Produkcyjnych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)** | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| PEK_W01 | K1ETK_ETP_W03 | C1, C2 | Wy1, Wy2, Wy6, Wy7 | N1 |
| PEK_W02 | K1ETK_ETP_W03 | C2, C3 | Wy3 | N1 |
| PEK_W03 | K1ETK_ETP_W03 | C2, C3 | Wy4, Wy5 | N1 |
| PEK_U01 | K1ETK_ETP_U01 | C4 | La1, La2 | N2 |
| PEK_U02 | K1ETK_ETP_U01 | C3 | La3–10 La12–14 | N2 |
| PEK_U03 | K1ETK_ETP_U01 | C4 | La2, La11 | N2 |
| PEK_K01 | K1ETK_ETP_K01 | C1, C2, C3, C4 | La2–14 | N1, N2 |