

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Automatyzacja procesów przemysłowych**
Nazwa w języku angielskim **Automation of industrial processes**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Automatyka i Robotyka**
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**
Kod przedmiotu: **ARR023211**
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 | | 30 | | |
| 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) | 0,5 | | 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. Poznanie zasad tworzenia wizualizacji procesów przemysłowych
- C4. Zdobywanie umiejętności skonfigurowania i zaprogramowania wybranych sterowników PLC w rozproszonych układach sterowania.
- C5. 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.
- PEK_W04: Zna budowę i zasady tworzenia aplikacji w popularnych systemach SCADA

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.
- PEK_U05: Umie zaprojektować i uruchomić aplikację do wizualizacji wybranego procesu przemysłowego przy wykorzystaniu paneli operatorskich i/lub oprogramowania typu SCADA

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|--|---------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Wprowadzenie. Automatyzacja we współczesnym zakładzie produkcyjnym. Struktury przemysłowych systemów sterowania. | 2 |
| Wy2 | Budowa i programowanie sterownika SIMATIC S7-1200. Funkcje specjalne, procedury i przerwania. | 2 |
| Wy3 | Budowa i konfiguracja sterownika SIMATIC S7-300. Wprowadzenie do oprogramowania STEP 7. | 2 |
| Wy4 | Systemy komunikacyjne w automatyce przemysłowej. Model teoretyczny sieci. Budowa i konfiguracja sieci PROFIBUS. | 2 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| Wy5 | Systemy komunikacyjne – c.d. Zasady wymiany danych w wybranych sieciach przemysłowych (AS-i, CAN, DeviceNet, Profinet). | 2 |
| Wy6 | Wybrane elementy automatyki stosowane w zintegrowanych systemach sterowania. | 2 |
| Wy7 | Systemy monitorowania i wizualizacji procesów przemysłowych. Aplikacje typu SCADA i panele operatorskie. | 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 | Konfiguracja i programowanie sterownika SIMATIC S7-1200. | 2 |
| La3–4 | Zaawansowane funkcje sterownika S7-1200. Obsługa szybkich wyjść impulsowych. Strukturyzacja programu użytkownika – podprogramy i przerwania. | 4 |
| La5 | Sterownik SIMATIC S7-300. Wprowadzenie do oprogramowania Step 7. Konfiguracja sprzętowa sterownika i zapoznanie się z bibliotekami funkcyjnymi. | 2 |
| La6 | Programowanie wejść-wyjść analogowych sterowników S7-1200 i S7-300. Skalowanie sygnałów. | 2 |
| La7 | Komunikacja w sieci PROFIBUS. Wymiana danych pomiędzy sterownikami S7-1200 i S7-300. | 2 |
| La8 | Sterowanie rozproszone w sieci PROFIBUS. Programowanie stacji rozproszonych wejść/wyjść SIMATIC ET200S. | 2 |
| La9 | Zastosowanie sieci PROFIBUS do sterowania napędami z silnikami indukcyjnymi i falownikami Siemens Micromaster 420. | 2 |
| La10–12 | Programowanie układów sterowania wybranych modeli zaawansowanych procesów przemysłowych. | 6 |
| La13–14 | Wizualizacja wybranych procesów przemysłowych w programie SIMATIC WinCC. | 4 |
| La15 | Podsumowanie laboratorium, oddanie sprawozdań z realizowanych projektów, zaliczenie. | 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, przemysłowe sieci komunikacyjne 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 PEK_W04 | Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej |
| LABORTORIUM | | |
| F1 | PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 | Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych |
| F2 | PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 | Aktywność na zajęciach laboratoryjnych |
| F3 | PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 | Ocena sprawozdań z wykonanych projektów |
| $P = 0,2 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$ | | |

| |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [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, <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [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 OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Marcin Pawlak, marcin.pawlak@pwr.wroc.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Automatyzacja procesów przemysłowych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka
I SPECJALNOŚCI

| 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 (wiedza) | K1AIR_AMPU_W03 | C1 | Wy1, Wy6, | N1 |
| PEK_W02 | K1AIR_AMPU_W03 | C1, C4 | Wy2, Wy3 | N1 |
| PEK_W03 | K1AIR_AMPU_W03 | C2 | Wy4, Wy5 | N1 |
| PEK_W04 | K1AIR_AMPU_W03 | C3 | Wy7 | N1 |
| PEK_U01 (umiejętności) | K1AIR_AMPU_U03 | C1 | La2–5, La8–12 | N2 |
| PEK_U02 | K1AIR_AMPU_U03 | C1 | La3, La4 La9–12 | N2 |
| PEK_U03 | K1AIR_AMPU_U03 | C1, C2 | La6–La9 | N2 |
| PEK_U04 | K1AIR_AMPU_U03 | C4, C5 | La3, La4 La9–12 | N2 |
| PEK_U05 | K1AIR_AMPU_U03 | C3, C5 | La13–14 | N2 |
| PEK_K01 (kompetencje) | K1AIR_AMPU_K01 | C1, C2, C3, C4, C5 | La2–14 | N1, N2 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej