**KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod przedmiotu** | **0714.8.ME1.D35.SP** | |
| **Nazwa przedmiotu w języku** | polskim | **Sieci przemysłowe**  *Industrial networks* |
| angielskim |

1. **USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.1. Kierunek studiów** | Mechatronika |
| **1.2. Forma studiów** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **1.3. Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia inżynierskie |
| **1.4. Profil studiów\*** | Praktyczny |
| **1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu** | Dr inż. Karol Musiałek |
| **1.6. Kontakt** | kmusialek@ujk.edu.pl |

1. **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **2.1. Język wykładowy** | Polski |
| **2.2. Wymagania wstępne\*** | Wiedza z zakresu sieci komputerowych |

1. **SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. **Forma zajęć** | | Wykład – 30h, ćwiczenia – 45h, laboratorium - 15h |
| * 1. **Miejsce realizacji zajęć** | | Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu |
| * 1. **Forma zaliczenia zajęć** | | Wykład, ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną |
| * 1. **Metody dydaktyczne** | | Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis,  ćwiczenia przedmiotowe |
| * 1. **Wykaz literatury** | **podstawowa** | 1. Solnik W., Zajda Z.: Sieci przemysłowe Profibus DP, ProfiNet, AS-i i EGD. Przykłady zastosowań; wyd. BTC, Warszawa 2018 |
| **uzupełniająca** | 1. Świszcz P., Dębowski K., Grabowski D.; Laboratorium przemysłowych sieci komunikacyjnych, część 1; Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011 |

1. **CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |
| --- |
| * 1. **Cele przedmiotu**   **Wykład**  C1. Zapoznanie studenta z ogólna budową sieci przemysłowych, magistarali komunikacyjnych, protokołów wymiany danych.  **Ćwiczenia**  C2. Kształtowanie u studenta umiejętność budowy i zastosowania sieci przemysłowych w praktyce. |
| * 1. **Treści programowe**   **Wykład (30h)**   1. Wprowadzenie do sieci przemysłowych 2. Architektury sprzętowe sieci lokalnych i przemysłowych 3. Standard RS485 4. Zastosowania sieci: AS-i 5. Warstwowy model sieci komputerowej ISO/OSI 6. Protokół modbus TCP rtu i jego wykorzystanie 7. Magistrala komunikacyjna CAN 8. Wymiana danych z wykorzystaniem sieci Internet 9. Protokół komunikacyjny czasu rzeczywistego - Ethernet-Powerlink 10. Przemysłowa sieć Profibus 11. Ethernet w sieciach przemysłowych. Komunikacja w standardzie profinet 12. Specyfikacje i opis protokołu CanOpen 13. Protokół sieciowy Ethercat 14. Standard komunikacji Opc ua 15. Komunikacja w systemach Przemysłu 4.0   **Ćwiczenia (45h)**   1. Realizacja typowych struktur automatyki 2. Układy komunikacji sterowników programowalnych 3. Analiza sieci miejscowych w schemacie warstwowego modelu ISO-OSI 4. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci: AS-i 5. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci: Modbus 6. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci: CAN 7. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci: Profibus 8. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci Ethernet-Powerlink. 9. Systemy sterowania rozproszonego (DCS) w układach sterowania procesami ciągłymi. 10. Algorytmy sterowania procesów ciagłych, modyfikacje elementarnego algorytmu PID 11. Dodatkowe funkcje systemów DCS: dobór nastaw regulatorów poprzez samo strojenie, diagnostyka systemu 12. Cechy, funkcje i zadania pełnione przez systemy sterowania nadrzędnego oraz systemy zbierania danych, ich archiwizacji, prezentacji, analizy 13. Połączenie sterownika PLC z systemem SCADA - standardy DDE, OLE, OPC 14. Wielopoziomowe systemy sterowania 15. Projektowanie interfejsu użytkownika dla takich systemów (HMI) 16. Przykłady komercyjnych pakietów SCADA-HMI, wady i zalety zastosowanych rozwiązań 17. Systemy raportowania i alarmowania. Zastosowanie mechanizmu receptur 18. Środowisko EasyBuilderPro 19. Komunikacja Sterownika PLC SIEMENS S7 1200 z Panelem HMI WE!NTEK 20. Zakończenie i podsumowanie Ćwiczeń   **Laboratorium (15h)**   1. Wprowadzenie do administracji sieciami komputerowymi. Konfiguracja i diagnostyka komputerowych sieci TCP/IP 2. Tworzenie oprogramowania komunikacyjnego wykorzystującego protokoły TCP/IP i UDP 3. Wymiana danych w sieci przemysłowej z wykorzystaniem protokołów Modbus, Profibus i CanOpen 4. Wymiana danych z wykorzystaniem przemysłowych sieci bazujących na standardzie Ethernet 5. Programowanie funkcji komunikacyjnych w sterownikach PLC 6. Konfiguracja i tworzenie oprogramowania systemu wymiany danych wykorzystującego protokół OPC i OPC UA 7. Udostępnianie danych w sieci Internet, obsługa web serwera w sterowniku PLC |

* 1. **Przedmiotowe efekty uczenia się**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Efekt** | **Student, który zaliczył przedmiot** | **Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się** |
| w zakresie **WIEDZY:** | | |
| W01 | Ma podstawową wiedzę z zakresu sieci komputerowych oraz oprogramowania niezbędnego do sterowania i kontrolowania urządzeń wchodzących w skład procesów produkcyjnych | M1P\_W03 |
| W02 | Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki i technik sterowania potrzebną do administrowania sieciami przemysłowymi | M1P\_W04 |
| W03 | Ma wiedzę w zakresie działania i budowy zintegrowanych układów mechatronicznych wyposażonych w sterowniki PLC działających w sieci | M1P\_W07 |
| w zakresie **UMIEJĘTNOŚCI:** | | |
| U01 | Potrafi przeanalizować działanie sieci przemysłowej | M1P\_U02 |
| U02 | Potrafi wykorzystać oprogramowanie inżynierskie do analizy danych z pomiarów procesów produkcyjnych wykonanych z wykorzystaniem sieci przemysłowej | M1P\_U13 |
| U03 | Potrafi opracować prosty program sterujący procesem produkcyjnym | M1P\_U14 |
| w zakresie **KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:** | | |
| K01 | Ma umiejętność samokształcenia się w zakresie administrowania sieciami przemysłowymi | M1P\_K01 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. **Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Efekty przedmiotowe**  ***(symbol)*** | **Sposób weryfikacji (+/-)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Egzamin ~~ustny~~/pisemny\*** | | | **Kolokwium\*** | | | **Projekt\*** | | | **Aktywność na zajęciach\*** | | | **Praca własna\*** | | | **Praca w grupie\*** | | | **Sprawozdania z lab.** | | |
| ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | |
| *W* | *C* | *...* | *W* | *C* | *...* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *...* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *...* |
| W01-W03 | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** |
| U01-U03 | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** |
| K01-K02 | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** |

***\*niepotrzebne usunąć***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. **Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się** | | |
| **Forma zajęć** | **Ocena** | **Kryterium oceny** |
| **Wykład (W) \*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium |
| **Ćwiczenia (C)\*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia projektowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia projektowe oraz aktywność studenta na 66-70% zajęć |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia projektowe oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia projektowe oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia projektowe oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć |
| **Laboratorium (L)\*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i realizowane zadania laboratoryjne |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i realizowane zadania laboratoryjne |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i realizowane zadania laboratoryjne |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i realizowane zadania laboratoryjne |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za sprawozdania i realizowane zadania laboratoryjne |

1. **BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategoria** | **Obciążenie studenta** | |
| **Studia**  **stacjonarne** | **Studia**  **niestacjonarne** |
| *LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/* | ***90*** | ***60*** |
| *Udział w wykładach* | 30 | 20 |
| *Udział w ćwiczeniach* | 43 | 28 |
| *Udział w laboratoriach* | 15 | 10 |
| *Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym***\*** | 2 | 2 |
| *SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/* | ***60*** | ***90*** |
| *Przygotowanie do wykładu* | 10 | 20 |
| *Przygotowanie do ćwiczeń* | 15 | 45 |
|  | 10 |  |
| *Przygotowanie do egzaminu/kolokwium***\*** | 25 | 25 |
| ***ŁĄCZNA LICZBA GODZIN*** | ***150*** | ***150*** |
| **PUNKTY ECTS za przedmiot** | **6** | **6** |

***\*niepotrzebne usunąć***

***Przyjmuję do realizacji*** *(data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)*

*............................................................................................................................*