

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024-2028
Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	<i>Projektowanie i wizualizacja SCADA</i>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i>
Kierunek studiów	<i>mechatronika</i>
Poziom studiów	<i>studia II stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>rok I semestr III</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>przedmiot specjalnościowy</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordinator	<i>dr inż. Bogusław Twaróg</i>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr inż. Bogusław Twaróg</i>

* - *opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
II	15			15					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej, możliwość realizacji z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Student posiada przygotowanie w zakresie budowy, zasady działania, programowania i obsługi sterowników przemysłowych. Zna podstawy miernictwa przemysłowego, sterowania cyfrowego, techniki baz danych oraz technologii internetowych. Zna i rozumie zasady tworzenia systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z projektowaniem i wdrażaniem komputerowych systemów sterowania i wizualizacji procesów przemysłowych oraz poznanie środowisk i narzędzi programowych do tworzenia aplikacji przemysłowych w oparciu o najnowocześniejsze technologie.
C ₂	Wyjaśnienie m.in. takich tematów jak: środowisko do tworzenia aplikacji przemysłowych, narzędzia i metody tworzenia ekranów synoptycznych, rejestracja historii produkcji z wykorzystaniem przemysłowych i relacyjnych baz danych.
C ₃	Zobrazowanie sterowania procesami przemysłowymi z uwzględnieniem komercyjnego specjalistycznego oprogramowania typu SCADA. Szczegółowa konfiguracja zadań użytkownika przy pomocy skryptów, komunikacja ze sterownikami PLC, rozwiązania sieciowe, system zabezpieczeń.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna i rozumie architekturę systemów SCADA-HMI z uwzględnieniem funkcji, języków programowania i zadań pełnionych przez te systemy.	K_Wo4
EK_02	Zna i rozumie zasady komunikacji i zbierania danych w systemach nadrzędnych: od poziomu obiektowego, przez poziom sterowania, do poziomu nadrzędnego.	K_Wo5
EK_03	Potrafi optymalnie zaprojektować wizualizację zadanego procesu technologicznego, interfejs użytkownika systemu nadrzędnego z uwzględnieniem zmiennych procesowych, alarmowych, archiwizacji zdarzeń i rejestracji historycznej.	K_U04
EK_04	Umie zaprogramować procedury przetwarzające dane procesowe i wykonujące analizy serii danych procesowych wdrażając oprogramowanie w środowisku przemysłowego systemu sterowania.	K_U09
EK_05	Orientuje się w zadaniach problemowych systemów SCADA i ich wpływie na bezpieczeństwo, użyteczność, ergonomię i efektywność.	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Omówienie tematyki przedmiotu, literatury, form i zasad zaliczenia.
Ewolucja systemów sterowania. Hierarchiczne sieciowe systemy sterowania. Rodzaje sterowania nadrzędnego. Evolucja systemów wizualizacji. Cechy charakterystyczne systemów SCADA-HMI. Środowisko pracy systemów SCADA-HMI. Sieciowe struktury

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

systemów SCADA-HMI.
Architektury dostępnych systemów SCADA-HMI: wady i zalety. Funkcje, możliwości i powiązania składników systemów SCADA. Funkcje w zakresie: zbierania danych, ich przetwarzania, rejestracji, alarmowania, prezentacji (wizualizacji), raportowania, sterowania nadrzędnego.
Bezpieczeństwo systemów sterowania nadrzędnego. Integracja z pozostałymi systemami (ERP, MES, SAP). Rodzaje przetwarzania danych procesowych. Przetwarzanie danych analogowych i dwustanowych. Oddziaływanie operatorskie.
Komunikacja z warstwami sterowania. Protokół Modbus. Protokół OPC i jego odmiany. Infrastruktura komunikacyjna. Komunikacja z oprogramowaniem biurowym. Komunikacja z oprogramowaniem do analizy i dalszego przetwarzania danych procesowych.
Klasyfikacja języków programowania systemów SCADA-HMI: języki specjalizowane oraz ogólnego przeznaczenia. Cechy i możliwości wynikające z zastosowanego języka. Funkcje systemu SCADA-HMI podlegające programowaniu. Środowiska programistyczne IDE dla systemów nadrzędnych.
Przykłady wizualizacji, sterowania nadrzędnego, zastosowanej architektury, szczegółów rozwiązań technicznych zastosowanych w przedstawianych systemach SCADA w kilku dziedzinach przemysłu i automatyce budynku. Przykład systemu zdalnego monitoringu, rejestracji i raportowania.
Powtórzenie materiału. Zaliczenie przedmiotu.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Omówienie tematyki przedmiotu, literatury, form i zasad zaliczenia.
Sieciowe przemysłowe protokoły komunikacyjne np. ModBus.
Symulacja i projekt rozproszonych układów automatyki z wykorzystaniem protokołów sieciowych.
Edytor graficzny pakietu Control Maestro oraz tworzenie okien wizualizacji w pakiecie.
Tworzenie zmiennych i połączeń animacyjnych w pakiecie Control Maestro, wykorzystanie języka programowania w pakiecie.
Konfiguracja alarmowania. Komunikacja ze sterownikami PLC.
Trendy wartości historycznych i aktualnych. Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami przy pomocy protokołu Modbus.
Zmienne pośrednie, bitowe i kontrolki GUI. Publikacja projektu i pliki projektu.
Opracowanie własnego projektu systemu SCADA.
Powtórzenie materiału. Zaliczenie przedmiotu.

3.4 Metody dydaktyczne

- Wykład z prezentacją multimedialną, możliwość kształcenia na odległość, analiza przypadków, dyskusja.
- Ćwiczenia laboratoryjne ukierunkowane na samodzielne rozwiązywanie problemów dotyczących systemów sterowania i automatyki z wykorzystaniem sterowników PLC i systemów wizualizacji SCADA, projekt.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się	Forma zajęć
---------------	----------------------------------	-------------

	(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	dydaktycznych (w, ćw., ...)
EK_01	EGZAMIN USTNY	W
EK_02	EGZAMIN USTNY	W
EK_03	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB.
EK_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	LAB.
EK_05	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	W, LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Laboratorium:

- zaliczenie, weryfikacja wiedzy odbywa się poprzez:
 - odpytywanie studentów,
 - sprawozdania tematyczne,
 - ocenę pozytywną student uzyskuje w przypadku uzyskania minimum połowy możliwych do uzyskania punktów. Kolejne oceny równomiernie pokrywają skalę punktową.

Wykład: egzamin ustny.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	15+15
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	15
Godziny nie kontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	–
zasady i formy odbywania praktyk	–

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym: praca zbiorowa / pod red. Jerzego Świdra; oprac.: Andrzej Baier, Gabriel Kost, Jerzy Świder, Ryszard Zdanowicz. - Wyd. 5. - Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015.
- Konfiguracja i obsługa systemu SCADA Control Maestro / Łukasz Kuczkowski / Politechnika Gdańska, Wydział Elektrotech. i Autom. / <http://www.ely.pg.gda.pl/~lkuczkowski/MD/KiOSSCM.pdf>
- Wprowadzenie teoretyczne do systemów SCADA (PDF) / Paweł Marciniak / Wydawnictwo:

Self Publishing / <https://merlin.pl/wprowadzenie-teoretyczne-do-systemow-scada-pdf-mgr-inz-pawel-marciniak/6070573/>

Literatura uzupełniająca:

- Metodyczny zbiór zadań laboratoryjnych i projektowych ze sterowania procesami technologicznymi: układy pneum. i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym / Jerzy Świder, Grzegorz Wszolek. - Wyd. 2. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012.
- Komputerowe systemy automatyki przemysłowej / Roman Kwiecień / Wyd. Helion 2012.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej