

1. potrafi zaplanować przeprowadzić eksperyment w zakresie realizacji pomiarów i symulacji komputerowych poprzez system monitorowania i wizualizacji procesów, - [K2st_U3]
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, znane z metod numerycznych i automatyki, - [K2st_U4]
3. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych, takich jak automatyka) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, - [K2st_U5]
4. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych w dziedzinie komputerowych systemów monitorowania i wizualizacji procesów, - [K2st_U6]
5. potrafi rozwiązywać złożone zadania informatyczne w zakresie akwizycji danych pomiarowych i wizualizacji zagregowanych danych pozyskanych z otoczenia, - [K2st_U10]
6. potrafi zaprojektować złożony system akwizycji danych pomiarowych i zrealizować ten projekt z wykorzystaniem odpowiednich technik i narzędzi informatycznych, wykorzystując rozwiązania już istniejące bądź opracowując nowe narzędzia informatyczne. - [K2st_U11]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, - [K2st_K1]
2. rozumie znaczenie korzystania z najnowszej wiedzy z zakresu informatyki do rozwiązywania problemów związanych z budową nowoczesnych systemów monitorowania i wizualizacji procesów. , - [K2st_K2]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
 - na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów:
 - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym o charakterze problemowym, na którym student musi wykazać się wiedzą szczegółową oraz umiejętnościami projektowania prostego komputerowego systemu sterowania, monitorowania i wizualizacji procesów, lub ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych podczas odpowiedzi ustnej, podczas której student musi wykazać się wiedzą szczegółową oraz umiejętnościami projektowania prostego komputerowego systemu sterowania, monitorowania i wizualizacji procesów.
 - omówienie wyników kolokwium,
 - b) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami projektowania komputerowych systemów sterowania, monitorowania i wizualizacji,
 - ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu końcowego,
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia projektowego,
 - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
 - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
 - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
 - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Właściwości systemu percepcji człowieka. Sposoby i przykłady prezentacji stanu obiektów sterowania i urządzeń wykonawczych oraz przebiegu procesu przy wykorzystaniu narzędzi komercyjnych oraz narzędzi typu Open Source. Zasady projektowania systemów monitorowania i wizualizacji procesów - zasady konfiguracji ekranów synoptycznych, konstrukcja i konfiguracja sprzętowa oraz kanałów komunikacyjnych. Przemysłowe protokoły komunikacyjne. Struktury systemów monitorowania i wizualizacji. Metodyka projektowania interfejsu operatora procesu. Zasady konfiguracji paneli operatorskich - obiekty podstawowe do obsługi układu, obiekty graficzne, obiekty dostarczające informacji, własności obiektu, sygnalizacja stanów alarmowych, konfiguracja tagów. Techniczne środki monitoringu i kontroli - konstrukcja oraz zasady pracy: paneli operatorskich, ekranów dotykowych Oprogramowanie systemów monitorowania i wizualizacji procesów. Zastosowanie technik multimedialnych i rzeczywistości wirtualnej do konstrukcji systemów monitorowania i wizualizacji procesów przemysłowych. Systemy wspomagania operatorów procesów przemysłowych. Rozproszone systemy monitorowania i wizualizacji. Przegląd systemów monitorowania i wizualizacji procesów - najpopularniejsze systemy typu SCADA - środowiska komercyjne: WinCC, InTouch, Proficy iFix, Asix, Citect, FactoryTalk. Proces projektowania systemu monitorowania i wizualizacji do zastosowania w takich dziedzinach jak: ochrona środowiska, inżynieria środowiska, odnowa środowiska, inteligentne budynki, systemy nadzoru procesów produkcyjnych, systemy inżynierii bezpieczeństwa. Rozproszony system sterowania, monitorowania i wizualizacji SIMATIC PCS 7. Serwer OPC. Bezpieczeństwo sieciowych systemów monitorowania i wizualizacji procesów. Dostęp zdalny do monitorowanego procesu z poziomu urządzeń mobilnych. Wykorzystanie IoT oraz

<p>IloT do monitorowania i wizualizacji procesów. Chmury obliczeniowe.</p> <p>Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie czterech 4-godzinnych ćwiczeń projektowych, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 1-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2,3-osobowe zespoły studentów. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Identyfikacja obiektu/procesu typu: przepływ-poziom, przepływ-temperatura, przepływ-ciśnienie. Projekt algorytmów sterowania (praca ręczna/praca automatyczna). Projekt ekranów synoptycznych. Implementacja algorytmów sterowania na sterownikach PLC. Implementacja ekranu synoptycznego na panelu dotykowym (komputerze przemysłowym) lub na komputerze klasy PC. Przeprowadzenie procesu weryfikacji i walidacji opracowanego systemu sterowania, monitorowania i wizualizacji.</p> <p>Identyfikacja obiektów i urządzeń wykonawczych w modelu linii produkcyjnej. Projekt algorytmów sterowania (praca ręczna/praca automatyczna) linią produkcyjną. Projekt ekranów synoptycznych. Implementacja algorytmów sterowania na sterownikach PLC w konfiguracji master-slave. Implementacja ekranów synoptycznych na panelach dotykowych (komputerze przemysłowym) lub na komputerze klasy PC oraz na urządzeniach mobilnych. Przeprowadzenie procesu weryfikacji i walidacji opracowanego systemu sterowania, monitorowania i wizualizacji modelu linii produkcyjnej na urządzenia mobilne. Projekt systemu monitorowania i wizualizacji danych pomiarowych z wykorzystaniem komputera jednopłytkowego i chmury obliczeniowej.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja pracy systemu monitorowania i wizualizacji, 2. zajęcia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, praca w zespole, warsztaty, demonstracja opracowanych systemów monitorowania i wizualizacji procesów i obiektów będących na wyposażeniu laboratorium Komputerowych systemów sterowania. 		
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Graficzne, zintegrowane środowiska programowe do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych, Nowak J., Stanik S., Winiecki W., Mikom, Warszawa, 2001 2. Podstawy programowania systemów SCADA, Jakuszewski R., Wyd. Pracownia komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2009 3. Programowanie systemów SCADA, Jakuszewski R., Wyd. Pracownia komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2006 4. Programowanie paneli operatorskich, Kamiński K., Wyd. Gryf, Gdańsk, 2007 		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programowanie systemów SCADA Proficy HMI/SCADA ? iFIX 4.0 PL, Jakuszewski J., Wyd. Pracownia komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2008 2. Zagadnienia zaawansowane programowania systemów SCADA, Jakuszewski R., Wyd. Pracownia komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2009 3. Nowak M., Innowacyjne rozwiązania informatyczne wspomagające systemy sterowania, monitorowania i wizualizacji w inżynierii środowiska, [w:] Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód, Zbysław Dymaczewski, Joanna Jeż-Walkowiak, Mariusz Nowak, Andrzej Urbaniak (red.), Wyd. PZITS O/Wielkopolski, ISBN 978-83-64959-04-2, Poznań, Polska 2018 r., (233-244) 		
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>		
<p>Czynność</p>		<p>Czas (godz.)</p>
1. udział w zajęciach laboratoryjnych		16
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych		16
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdania z zajęć laboratoryjnych		16
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności projektu		2
5. weryfikacja tworzonych projektów (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)		16
6. przygotowanie do kolokwium		12
7. udział w wykładach		16
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 80 stron		8
9. udział w kolokwium zaliczeniowym lub odpwoedzi ustnej		2
10. omówienie kolokwium		1
<p>Obciążenie pracą studenta</p>		
<p>forma aktywności</p>	<p>godzin</p>	<p>ECTS</p>
Łączny nakład pracy	105	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	37	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	48	2