



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Monitorowanie i wizualizacja procesów [N2Inf1-IWPB>MIWP]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Informatyka

Rok/Semestr  
2/3

Studia w zakresie (specjalność)  
Informatyka w procesach biznesowych

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
16

Laboratorium  
16

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Mariusz Nowak  
mariusz.nowak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający zajęcia z przedmiotu Monitorowanie i wizualizacja procesów powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw automatyki, systemów wbudowanych i inteligentnych systemów sterowania. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych wiadomości z zakresu projektowania i eksploatacji systemów monitorowania i wizualizacji obiektów i procesów oraz zapoznanie studentów z oprogramowaniem systemów monitorowania i wizualizacji procesów. Przedmiot ma na celu również rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów pojawiających się w trakcie eksploatacji systemów monitorowania i wizualizacji procesów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, grafiki i

komunikacji człowiek-komputer, sztucznej inteligencji, baz danych, wspomaganie decyzji,  
2. ma zaawansowaną wiedzę w zakresie: programowania wizualnego, systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, sztucznej inteligencji, systemów wbudowanych,  
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce i w wybranych pokrewnych dyscyplinach naukowych i dziedzinach, takich jak automatyka, teoria sterowania, systemy SCADA,  
4. ma szczegółową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych z zakresu monitorowania i wizualizacji procesów - sprzętowych i programowych,  
5. zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzenia prac badawczych z obszaru monitorowania i wizualizacji procesów w zakresie: konstrukcji przemysłowych baz danych, konfiguracji sieci przemysłowych, konfiguracji systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.

Umiejętności:

1. potrafi pozyskiwać wiedzę dotyczącą systemów monitorowania i wizualizacji z literatury i artykułów naukowych, potrafi wiedzę krytycznie ocenić i wyciągnąć wnioski,
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, znane z metod numerycznych i automatyki,
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,
4. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych w dziedzinie komputerowych systemów monitorowania i wizualizacji procesów,
5. potrafi współpracować w zespole podczas projektowania i programowania systemu monitorowania i wizualizacji procesów, przyjmując w trakcie pracy zespołowej różne role,
6. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się w celu pozyskiwania nowej wiedzy dotyczącej systemów akwizycji danych i wizualizacji danych pomiarowych.

Kompetencje społeczne:

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

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez kolokwium realizowane na ostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z 5 pytań otwartych. Próg zaliczeniowy: 50%. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną osadzone na stronie internetowej wykładowcy z przynajmniej tygodniowym wyprzedzeniem.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdania przedstawiającego opracowany system monitorowania i wizualizacji wybranego procesu. Sprawozdanie opracowywane jest według podanego przez wykładowcę schematu. Podany schemat porządkuje zasady oceniania.

### Treści programowe

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 - Techniczne środki monitoringu i kontroli. Oprogramowanie systemów monitorowania i wizualizacji procesów. Techniki multimedialne i rzeczywistość wirtualna do konstrukcji systemów monitorowania i wizualizacji procesów przemysłowych. Systemy wspomaganie operatorów procesów przemysłowych. Rozproszone systemy monitorowania i wizualizacji. Proces projektowania systemu monitorowania i wizualizacji. 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 IIoT do monitorowania i wizualizacji procesów. Chmury obliczeniowe.

## Tematyka zajęć

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 wspomaganie 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 IIoT do monitorowania i wizualizacji procesów. Chmury obliczeniowe.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie czterech 4-godzinnych spotkań, poprzedzonych 1-godziną sesją instruktazową na początku semestru. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są przez 2,3-osobowe zespoły studentów. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia, do wyborów przez grupę studencką: identyfikacja obiektu/procesu (np. typu: przepływ-poziom, przepływ-temperatura, przepływ-ciśnienie lub innego wybranego procesu). Projekt algorytmów sterowania (np. praca ręczna/praca automatyczna). Projekt ekranów synoptycznych. Implementacja algorytmów sterowania na sterownikach. Implementacja ekranu synoptycznego na panelu dotykowym (komputerze przemysłowym) lub na komputerze klasy PC. Przeprowadzenie procesu weryfikacji i walidacji opracowanego systemu sterowania, monitorowania i wizualizacji. Identyfikacja obiektów i urządzeń wykonawczych w modelu linii produkcyjnej. Projekt algorytmów sterowania (np. praca ręczna/praca automatyczna) linią produkcyjną. Projekt ekranów synoptycznych. Implementacja algorytmów sterowania na sterownikach 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 urządzeniach mobilnych. Projekt systemu monitorowania i wizualizacji danych pomiarowych z wykorzystaniem komputera jednopłytkowego i chmury obliczeniowej.

## Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja pracy systemu monitorowania i wizualizacji.

Zajęcia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, praca w zespole, warsztaty, demonstracja opracowanych systemów monitorowania i wizualizacji procesów i obiektów będących na wyposażeniu laboratorium Komputerowych systemów sterowania.

## Literatura

Podstawowa

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

#### Uzupełniająca

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)

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	68	3,00