

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1) Nazwa przedmiotu:</b> Technologie informacyjne w pomiarach i sterowaniu	<b>2) Kod przedmiotu:</b>			
<b>3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2018/2019				
<b>4) Forma kształcenia:</b> studia stacjonarne				
<b>5) Poziom kształcenia:</b> studia drugiego stopnia				
<b>6) Kierunek studiów:</b> AUTOMATYKA I ROBOTYKA (WYDZIAŁ AEI)				
<b>7) Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8) Specjalność:</b> SYSTEMY POMIAROWE I INFORMACYJNE				
<b>9) Semestr:</b> 2				
<b>10) Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Automatyki (RAu1)				
<b>11) Prowadzący przedmiot:</b> Dr inż. Szymon Ogonowski				
<b>12) Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty specjalnościowe				
<b>13) Status przedmiotu:</b> obieralny w ramach modułu				
<b>14) Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Przedmioty wprowadzające: Podstawy automatyki, Teoria sterowania, Dynamika procesów, Bazy danych, Internet technologies, Programowanie obliczeń komputerowych, Programowanie obiektowe, Sterowniki i sieci przemysłowe, Elementy systemów SCADA, Identyfikacja procesów, Metody numeryczne.				
<b>16) Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest między innymi zaznajomienie studentów z ideą Przemysłu 4.0 oraz przygotowanie do umiejętnego wyboru narzędzi z zakresu technologii informacyjnych i informatyki przemysłowej do implementacji wielopoziomowych systemów kontrolno-pomiarowych. Wykład oferować będzie przegląd najnowszych rozwiązań przemysłowych jednak skupiać się będzie przede wszystkim na przedstawieniu najważniejszych zasad związanych z doбором odpowiednich narzędzi dla poszczególnych zadań systemu sterowania. Nabyta w trakcie wykładu wiedza będzie weryfikowana w sposób praktyczny podczas zajęć laboratoryjnych, z których każde dedykowane będzie kolejnym etapom wykorzystania informacji w hierarchicznych układach kontrolno-pomiarowych.				
<b>17) Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Zna praktyczne aspekty akwizycji, przetwarzania oraz archiwizowania danych pomiarowych	EP	WM	K_W04
2.	Rozumie rozdział funkcjonalny i przestrzenny elementów układów kontrolno-pomiarowych	EP	WM	K_W14
3.	Zna wytyczne i potrafi określić właściwości systemu kontrolno-pomiarowego zgodnego z ideą Przemysłu 4.0	EP	WM	K_W20
4.	Potrafi poprawnie zebrać i wstępnie przetworzyć dane pomiarowe, korzystając także z metodologii soft-sensing	CL	WM, L	K_U12
5.	Potrafi implementować algorytmy sterowania w układach cyfrowych	CL	WM,L	K_U07
6.	Potrafi ocenić poprawność działania pętli regulacji i zaimplementować narzędzie automatycznej oceny	CL, EP	WM, L	K_U09
7.	Potrafi zaprojektować system ekspertowy na potrzeby układu sterowania	CL	L	K_U22
8.	Potrafi sporządzić raport z wykonanych prac wraz z uzasadnieniem otrzymanych rezultatów	CL, OS	L	K_U03

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

**18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30		30		

**Treści kształcenia:** (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

**Wykład**

Celem wykładu jest zaznajomienie studentów z przepływem informacji w systemach kontrolno-pomiarowych oraz zasadami przetwarzania tych informacji w hierarchicznych systemach sterowania z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi programistycznych. Całość tematyki omawiana będzie w kontekście idei Przemysłu 4.0 oraz zastosowań IoT w systemach sterowania. Przedstawione zostaną założenia i konkretne rozwiązania (case study) nawiązujące do ww. idei. Zagadnienia poruszane na wykładzie dotyczyć będą rozdziału przestrzennego i funkcjonalnego elementów systemu sterowania z uwzględnieniem układu hierarchicznego i rozproszonego. Poruszane będą zagadnienia metod poprawnej akwizycji i wstępnego przetwarzania danych pomiarowych, ich archiwizacji, kompresji, dostępności oraz bezpieczeństwa przechowywania. Przedstawione zostaną metody związane z zastosowaniem fuzji danych i tworzeniem wirtualnych czujników (soft sensors). Omówione zostaną założenia i standardy przemysłowe dotyczące integracji systemów kontrolno-pomiarowych oraz zagadnienia związane z komunikacją sieciową w kontekście struktury hierarchicznej. Część dotycząca praktycznych aspektów implementacji algorytmów sterowania dotyczyć będzie dedykowanych rozwiązań dla warstwy sterowania bezpośredniego, nadrzędnego i optymalizującego. Przedstawione zostaną rozwiązania oraz algorytmy dla warstwy zarządzania produkcją. Omówione zostaną także zagadnienia związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w systemach sterowania, takich jak sieci neuronowe, systemy samouczące oraz systemy ekspertowe.

**Laboratorium**

1. Problematyka zbierania i wstępnego przetwarzania rzeczywistych danych pomiarowych
2. Metodologia *soft-sensing* oraz fuzja danych
3. Zdalna akwizycja i prezentacja danych
4. Implementacja regulacji bezpośredniej
5. Sterowanie nadrzędne – kontrola jakości działania pętli regulacji
6. Zadanie optymalizacji produkcji
7. Sztuczna inteligencja w sterowaniu

**19) Egzamin:** tak**20) Literatura podstawowa:**

- Piotr Tatjewski: Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych: struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2002
- T. P. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.
- Z. Bubnicki: Teoria i algorytmy sterowania. PWN, Warszawa 2006
- Fortuna, L., Graziani, S., Rizzo, A., Xibilia, M.G.: Soft Sensors for Monitoring and Control of Industrial Processes, Advances in Industrial Control, Springer, 2007
- L. Rutkowski: Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN, Warszawa, 2006

**21) Literatura uzupełniająca:**

- Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J.: Programowanie Sterowników PLC. Wyd. Prac. Komp. J. Skalmierskiego, Gliwice, 2008 (II wyd.).
- F. Rossi, P. Van Beek, T. Walsh "Handbook of constraint programming",

**22) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	30/10
2.	Ćwiczenia	0/0
3.	Laboratorium	30/45
4.	Projekt	0/0
5.	Seminarium	0/0
6.	Inne	10/15
Suma godzin:		70/70

<b>23. Suma wszystkich godzin:</b>	140
<b>24. Liczba punktów ECTS <sup>2</sup>:</b>	5
<b>25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:</b>	2
<b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):</b>	3
<b>27. Uwagi:</b>	

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej  
lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

---

<sup>2</sup> 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy student