

## KARTA ZAJĘĆ (SYLABUS)

### 1. Zajęcia i ich usytuowanie w harmonogramie realizacji programu

<i>Jednostka prowadząca kierunek studiów</i>	Instytut Nauk Technicznych
<i>Nazwa kierunku studiów</i>	Inteligentne Technologie
<i>Forma prowadzenia studiów</i>	stacjonarne
<i>Profil studiów</i>	praktyczny
<i>Poziom kształcenia</i>	studia II stopnia
<i>Nazwa zajęć</i>	Inteligentne systemy sterowania
<i>Kod zajęć</i>	KW 04A
<i>Poziom/kategoria zajęć</i>	przedmiot: kształcenia kierunkowego wybieralne
<i>Status zajęć</i>	obowiązkowy
<i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i>	semestr 3
<i>Język wykładowy</i>	polski
<i>Liczba punktów ECTS</i>	3
<i>Koordinator zajęć</i>	dr inż. Sławomir Bydoń
<i>Odpowiedzialny za realizację zajęć</i>	dr inż. Sławomir Bydoń

### 2 Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu studiów

Wykład W	Ćwiczenia C	Konwersatorium K	Laboratorium L	Projekt P	Praktyka PZ	Inne
15	-	-	30	-	-	-

### 3. Cele zajęć

Cel 1. Nabycie wiedzy z projektowania i optymalizacji rozmytych algorytmów sterowania, z podstawowymi algorytmami sterowania rozmytego PID podobnych oraz metodyka ich implementacji i optymalizacji, projektowania regulatora rozmytego samoorganizującego się, z rozmytymi algorytmami nadzorującymi działania algorytmów, działających w warstwie bezpośredniej, z algorytmami strojenia algorytmów sterowania w warstwie bezpośredniej.

Cel 2. Nabycie umiejętności w zakresie testowania i implementacji zaprojektowanego algorytmu na wybranej platformie sprzętowej (metodyka hardware in the loop i rapid prototyping), optymalizacji działania zaprojektowanych algorytmów sterowania (dobór czasu próbkowania, algorytmy strojenia).

### 4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

A. Wiedza i umiejętności z przedmiotu fizyka (poziom szkoły średniej - statyka, kinematyka i dynamika systemów fizycznych), matematyki, informatyki oraz automatyki.

## 5. Efekty uczenia się dla zajęć, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się

<i>Symbol efektu</i>	<i>Opis efektów uczenia się dla zajęć</i>	<i>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się</i>
<b>W zakresie wiedzy: zna i rozumie</b>		
W_01	w pogłębionym zakresie architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania	P7S_UW(O) – K_W11 P7S_UW(I) – K_W11
<b>W zakresie umiejętności: potrafi</b>		
U_01	opracować za pomocą nowych metod i narzędzi architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania	P7S_UW(O) – K_U14 P7S_UW(I) – K_U14
<b>W zakresie kompetencji społecznych: jest gotów do</b>		
K_01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w zakresie innowacyjnych rozwiązań oraz wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w firmie	P7S_KK(O) – K_K04

## 6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

### Wykład

Lp.	Treści kształcenia	Liczba godz.
W 1	Architektura systemów sterowania (systemy tradycyjne-rozproszone, systemy DDC (Direct Digital Control) - scentralizowane, systemy wielopoziomowe)	2
W 2	Metodyka projektowania rozmytych algorytmów sterowania cyfrowego.	2
W 3	Podstawowe PID podobne algorytmy rozmyte oraz sposoby projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego	2
W 4	Metodyka projektowania i implementacji samoorganizującego regulatora rozmytego.	3
W 5	Podstawowe elementy inteligentnego budynku (system sterowania ogrzewaniem, nadzoru i sterowania zużyciem energii, system sterowania wentylacją i klimatyzacją, system alarmowy i monitoringu, system kontroli dostępu, systemy sygnalizacji włamania i napadu).	3
W 6	Procedury model in the loop (symulacja komputerowa), hardware in the loop (symulacja czasu rzeczywistego) i rapid prototyping w projektowaniu algorytmów sterowania.	3
	Razem	15

## Laboratorium

Lp.	Treści kształcenia	Liczba godz.
L 1	Synteza algorytmu fuzzy PID i badanie jakości i stabilności układu sterowania zgodnie z procedurami model in the loop i hardware in the loop oraz w czasie rzeczywistym.	8
L 2	Projekt i implementacja autotunera dla algorytmu fuzzy PID i badanie efektywności zgodnie z procedurami model in the loop i hardware in the loop oraz w czasie rzeczywistym.	8
L 3	Synteza algorytmu SOC i badanie jakości i stabilności układu sterowania zgodnie z procedurami model in the loop i hardware in the loop oraz w czasie rzeczywistym.	6
L 4	Synteza i badanie algorytmu fuzzy w warstwie nadrzędnej, nadzorującego działanie algorytmu w warstwie sterowania bezpośredniego.	6
L 5	Zaliczenie laboratorium	2
	Razem	30

### 7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

Symbol efektu uczenia się	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawdzian wejściowy	Sprawozdanie	Inne
W_01		X					
U_01				X			
K_01							X

### 8. Narzędzia dydaktyczne

Symbol	Rodzaj zajęć
N1	wykład
N2	ćwiczenia laboratoryjne

### 9. Ocena osiągniętych efektów uczenia się

#### 9.1. Sposoby oceny

#### Ocena formująca

F1	Egzamin
F2	Ćwiczenia laboratoryjne

#### Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie egzaminu F1
P2	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wykonanego projektu F2
P3	Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ważonej F1+F2

## 9.2. Kryteria oceny

Symbol efektu uczenia się	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W_01	zna w pogłębionym zakresie architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie podstawowym	zna w pogłębionym zakresie architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie dostatecznym	zna w pogłębionym zakresie architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie dobrym	zna w pogłębionym zakresie architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie wyróżniającym	zna w pogłębionym zakresie architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie bardzo dobrym
U_01	potrafi opracować za pomocą nowych metod i narzędzi architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie podstawowym	potrafi opracować za pomocą nowych metod i narzędzi architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie dostatecznym	potrafi opracować za pomocą nowych metod i narzędzi architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie dobrym	potrafi formułować i potrafi opracować za pomocą nowych metod i narzędzi architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie wyróżniającym	potrafi opracować za pomocą nowych metod i narzędzi architekturę, strukturę i funkcjonalność inteligentnych systemów sterowania na poziomie bardzo dobrym
K_01	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w zakresie innowacyjnych rozwiązań oraz wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w firmie na poziomie podstawowym	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w zakresie innowacyjnych rozwiązań oraz wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w firmie na poziomie dostatecznym	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w zakresie innowacyjnych rozwiązań oraz wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w firmie na poziomie dobrym	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w zakresie innowacyjnych rozwiązań oraz wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w firmie na poziomie wyróżniającym	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w zakresie innowacyjnych rozwiązań oraz wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w firmie na poziomie bardzo dobrym

## 10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

### Literatura podstawowa:

1. Astrom K., Hagglund T., PID controllers : Theory, design and tuning, Instrument Society of America, NY, 1995
2. Brzózka J., *Regulatory cyfrowe w automatyce*, Mikom, Warszawa, 2002
3. Bishop R.H., Dorf R.C., *Modern Control Systems*, Pearson Prentice Hall, NY, 2008
4. Leigh J.R., *Applied digital control*, Prentice Hall, Londyn, 1985
5. Bryan L.A., Bryan E.A., *Programmable Controllers Theory and implementation.*, Industrial Text Company, Marietta, 1997
6. Kevin M. Passino, Stephen Yurkovich, *Fuzzy Control*, Addison Wesley Longman, Menlo Park, CA, 1998

### Literatura uzupełniająca:

1. Bennet S., *Real – Time Computer Control*, Prentice/Hall International, Londyn, 1988
2. Wajs W., Byrski W., Grega W., *Mikrokomputerowe systemy sterowania*, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1997
3. Broel-Plater B., *Sterowniki programowalne właściwości i zasady stosowania*, Wydział Elektryczny Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000
4. Jegierski T., Wyrwał J., Kasprzak J., Hajda J., *Programowanie sterowników PLC*, Wydawnictwo pracowni komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998

## 11. Macierz realizacji przedmiotu

<i>Symbol efektu uczenia się</i>	<i>Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu</i>	<i>Cele zajęć</i>	<i>Treści programowe</i>	<i>Narzędzia dydaktyczne</i>	<i>Sposoby oceny</i>
W_01	P7S_UW(O) – K_W11 P7S_UW(I) – K_W11	C1	W 1-6	N1	F1
U_01	P7S_UW(O) – K_U14 P7S_UW(I) – K_U14	C2	L 1-5	N2	F2
K_01	P7S_KK(O) – K_K04	C1, C2	W 1-6 L 1-5	N1, N2	obserwacja

## 12. Obciążenie pracą studenta

<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<i>Udział w wykładach</i>	15
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	-
<i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i>	30
<i>Udział w praktyce zawodowej</i>	-
<i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i>	2
<i>Udział w konsultacjach</i>	3
<b>Suma godzin kontaktowych</b>	50
<i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i>	10
<i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i>	20
<i>Przygotowanie do konsultacji</i>	5
<i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i>	5
<b>Suma godzin pracy własnej studenta</b>	40
<b>Sumaryczne obciążenie studenta</b>	90
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i>	3
<i>Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne</i>	50
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</i>	2

## 13. Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji.

14. Odpowiedzialny za przedmiot:

Dyrektor Instytutu:

Przemysław, dnia .....