

## AUTOMATYKA I STEROWANIE W CHŁODNICTWIE, KLIMATYZACJI I OGRZEWNICTWIE

### I. Karta przedmiotu

#### Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami sterowania urządzeń w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych w teorii oraz praktyce
C2	Zapoznanie studentów z algorytmami sterowania instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych w teorii oraz praktyce

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

1	Znajomość budowy typowych urządzeń chłodniczych
2	Znajomość budowy typowych instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych
3	Znajomość podstawowych zagadnień związanych z automatyką i sterowaniem
4	Podstawy programowania w środowisku Visual (np. w języku C)

#### Efekty kształcenia

EK1	Student poprawnie automatyzuje małe urządzenia i instalacje urządzeniami mechanicznymi.
EK2	Student łączy elementy automatyki z komputerem.
EK3	Student rozróżnia w praktyce metody sterowania, P, PD, PID.
EK4	Student dobiera prawidłowo elementy wykonawcze.
EK5	Student projektuje systemy automatyki i sterowania.
EK6	Student umie pracować w grupie nad jednym projektem.



## Treści programowe

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin	Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
<b>W1</b> – Standardowe sygnały wykorzystywane w automatyce urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych	2	<b>L0</b> - Zajęcia wprowadzające	1
<b>W2</b> – Mechanicznie sterowane elementami wykonawczymi (zawory rozprężne, termostaty i presostaty)	2	<b>L1</b> – Budowa termostatu elektronicznego	2
<b>W3</b> – Elektronicznie sterowane elementy wykonawcze (termostaty, zawory czujniki ciśnienia)	2	<b>L2</b> - Sterowanie inwerterowym urządzeniem chłodniczym w trybie P	2
<b>W4</b> – Regulacja wilgotności	2	<b>L3</b> - Sterowanie inwerterowym urządzeniem chłodniczym w trybie PD, PID	2
<b>W5</b> – Regulacja pracy sprężarki, Regulacja pracy układu olejowego	2	<b>L4</b> - Sterowanie kolumną rektyfikacyjną	2
<b>W6</b> – Regulacja pracy skraplacza, Regulacja pracy parownika	2	<b>L5</b> – Sterowanie zaawansowanym systemem klimatyzacji	6
<b>W7</b> – Regulacja pracy pomp czynnika chłodniczego, Regulacja pracy pomp czynnika pośredniego	2		
<b>W8</b> – kolokwium sprawdzające	1		
<b>Suma godzin:</b>	<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Razem:</b>			<b>30</b>



## Narzędzia dydaktyczne

1	Prezentacje wykładów (preskrypt)
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Środowisko programowania wizualnego (np.: Visual Studio)
4	Aplikacja do tworzenia algorytmów sterowania w trybie online

## Sposoby oceny

P1	Kolokwium
F1	Sprawozdanie z laboratorium nr 1
F2	Sprawozdanie z laboratorium nr 2
F3	Sprawozdanie z laboratorium nr 3
F4	Sprawozdanie z laboratorium nr 4
F5	Sprawozdanie z laboratorium nr 5
F6	Ocena członków grupy

## Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowane aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem	30
Przygotowanie do laboratorium	4
Przygotowanie do kolokwium	4
Czytanie wskazanej literatury	10
<b>Suma godzin</b>	<b>48</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu</b>	<b>2</b>



## Literatura podstawowa i uzupełniająca

[1]	Ullrich Hans-Jürgen: TECHNIKA CHŁODNICZA. PORADNIK, IPPU MASTA, Gdańsk, 1998.
[2]	M. Łapiński, K. Kostyrko, W. Włodarski: NOWOCZESNE METODY POMIARU I REGULACJI WILGOTNOŚCI. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1984.
[3]	Bernard Zawada.: UKŁADY STEROWANIA W SYSTEMACH WENTYLACJI I KLIMATYZACJI. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2006.
[4]	Materiały dostarczone przez prowadzącego

## Prowadzący przedmiot

imię i nazwisko:	Andrzej Grzebielec
adres e-mail:	<a href="mailto:angrzej.grzebielec@itc.pw.edu.pl">angrzej.grzebielec@itc.pw.edu.pl</a>
pokój:	Budynek ITC, pokój 212b

## Określenie efektów kształcenia do celów przedmiotów, treści programowych, narzędzi dydaktycznych i sposobów oceny

Efekt kształcenia	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	C1	W1, W2, L1	1, 2	F1, P1
EK2	C1, C2	W1, W3, L1, L2, L3	1,2,3	F1, F2, P1
EK3	C1, C2	W5, L2, L3	1,2	F2, F3, P1
EK4	C1	W2, W3, W4, W5, W6, W7, L4, L5	1,2	P1, F1, F4
EK5	C2	W3, W5, W6, L5	1,2,4	P1, F5
EK6	C2	L5	2, 4	F6

## II. Formy oceny – szczegóły



<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EK1</b>	Nie potrafi określić, co jest potrzebne do automatyzacji urządzeń chłodniczych	Potrafi określić, co jest potrzebne, nie potrafi dobrać i skonfigurować elementów.	Potrafi określić co jest potrzebne, potrafi dobrać elementy, nie potrafi skonfigurować układu.	Doskonale wie, co jest potrzebne, jak należy elementy dobrać oraz skonfigurować.
<b>EK2</b>	Nie potrafi określić, w jaki sposób urządzenia komunikują się z komputerem.	Potrafi określić, co jest potrzebne do komunikacji, nie potrafi ani programować ani skonfigurować	Potrafi określić, co jest potrzebne, potrafi skonfigurować, nie potrafi programować.	Potrafi dobrać urządzenia, skonfigurować oraz napisać proste oprogramowanie do sterowania urządzeniem.
<b>EK3</b>	Nie wie co oznaczają skróty P, PD, PID	Potrafi wyjaśnić co to jest P, PI, PID.	Potrafi określić, co to P, PI, PID, i potrafi omówić kilka praktycznych rozwiązań.	Wie co to P, PI, PID, zna praktyczne zastosowanie – potrafi sam zbudować układ regulacji.
<b>EK4</b>	Nie zna elementów wykonawczych	Zna elementy wykonawcze	Umie dobrać elementy wykonawcze ale nie umie ich konfigurować	Umie dobrać i skonfigurować elementy wykonawcze.
<b>EK5</b>	Nie wie, co to systemy regulacji	Umie projektować małe układy sterowania i regulacji.	Umie budować algorytmy sterowania.	Umie budować algorytmy i wykorzystywać je w praktyce.
<b>EK6</b>	Koledzy oceniają, że nic nie zrobił.	Koledzy oceniają, że wkład był minimalny.	Koledzy oceniają, że wkład był duży.	Był liderem grupy.

### III. Inne przydatne informacje o przedmiocie



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Kurs prowadzony jest na Politechnice Warszawskiej na wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa w ramach kierunku **Energetyka**, na specjalności **Chłodnictwo i Klimatyzacja**.

Wszystkie materiały dotyczące kursu znajdują się pod adresem

<http://itc.pw.edu.pl/Struktura/Zaklady/Zaklad-Chlodnictwa-i-Energetyki->

[Budynku/Dydaktyka/Automatyka-i-Sterowanie-w-Chlodnictwie-Klimatyzacji-i-Ogrzewnictwie](http://itc.pw.edu.pl/Struktura/Zaklady/Zaklad-Chlodnictwa-i-Energetyki-Budynku/Dydaktyka/Automatyka-i-Sterowanie-w-Chlodnictwie-Klimatyzacji-i-Ogrzewnictwie)

Zajęcia odbywają się w sali T52 (Laboratorium Zakładu Chłodnictwa i Energetyki Budynku) w budynku ITC.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

