

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych					
Kierunek studiów:			Energetyka		
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia:			Praktyczny		
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne		
Nazwa modułu kształcenia:			Sterowniki i regulatory		
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy		
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe		
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
3	5	4			
			wykład	30	12
			laboratorium	15	10
			ćwiczenia	15	10

Założenia i cele kształcenia:

- C1: Poznanie budowy i działania stosowanych w przemyśle regulatorów i sterowników.
- C2: Zrozumienie działania regulatorów i sterowników w budowie i eksploatacji maszyn.
- C3: Zrozumienie działania regulatorów i sterowników w sterowaniu procesem energetycznym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy i umiejętności:

Kurs ogólny fizyki i matematyki. Poznane podstawy elektrotechniki, metrologii wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, znajomość termodynamiki. Elementarna znajomość budowy i eksploatacji maszyn. Znajomość teoretycznych podstaw automatyki (Mat-lab, Simulink), elementarna wiedza z programowania w dowolnym języku wysokiego poziomu.

Efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności:

- E1: Zna budowę, działanie oraz parametry modułów wejściowych i wyjściowych analogowych oraz cyfrowych regulatorów i sterowników.
- E2: Potrafi pozyskiwać informację z literatury, DTR sprzętu; potrafi integrować uzyskane informacje. Posługuje się katalogami wybranych producentów.
- E3: Potrafi dobrać i skonfigurować zestaw przyrządów niezbędny do akwizycji danych, celem realizacji zadanego sterowania. Dobiera aparaturę kontrolno-pomiarową celem weryfikacji poprawności zaimplementowanego sterowania.
- E4: Zna parametry i właściwości sygnałów przemysłowych w kontekście sterowania.
- E5: Potrafi empirycznie zweryfikować działanie systemu sterowania, z uwzględnieniem trybów i przypadków pracy, także sytuacji awaryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma prowadzenia zajęć: wykład		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Wyk1	Zagadnienia organizacyjne, program kursu oraz wstęp i przegląd tematyki.	2	1
Wyk2	Podstawy teorii sterowania i regulacji. Manualna regulacja obiektu wieloparametrowego, sygnały wielozmienne. Model, algorytmy, przykłady zastosowań.	2	1
Wyk3	Wspomagana komputerem, manualna regulacja obiektu wieloparametrowego, sygnały wielozmienne. Model, algorytmy, przykłady zastosowań.	2	1
Wyk4	Automatyczna regulacja autonomiczna obiektu wieloparametrowego. Model, algorytmy, przykłady zastosowań.	2	1
Wyk5	Automatyczna regulacja nieautonomiczna obiektu wieloparametrowego. Model, algorytmy, przykłady zastosowań.	2	1
Wyk6	Skomputeryzowany układ regulacji obiektu wieloparametrowego, realizujący różnorodne założenia algorytmów regulacji.	2	1
Wyk7	Regulatory stosowane w automatyzacji - przegląd. Regulatory ciągłe, dwustawne i trójstawne. Elementy pomiarowe, czujniki i przetworniki, rejestratory. Elementy wykonawcze. Sygnały regulacyjne.	2	1
Wyk8	Przegląd teorii. Charakterystyka oraz zasady doboru elementów pomiarowych, urządzeń wykonawczych i układów regulacji w systemach automatyki przemysłowej.	2	1
Wyk9	Elektroniczne urządzenia sterujące, regulatory oraz sterowniki cyfrowe: budowa i zasada działania.	2	1
Wyk10	Mikroprocesorowe regulatory - struktura sprzętowa regulatora mikroprocesorowego.	2	-
Wyk11	Sterowniki logiczne swobodnie programowalne, PLC - budowa i konfigurowanie sprzętu.	2	-
Wyk12	Regulatory/sterowniki cyfrowe czy analogowe ? Kryteria doboru. Własności statyczne i dynamiczne obiektów regulacji. Dobór nastaw regulatorów w układzie regulacji.	2	1
Wyk13	Ocena jakości regulacji. Analiza stanów incydentalnych i awaryjnych w systemach regulacji.	2	1
Wyk14	Przegląd rynku, i wybranych ofert katalogowych.	2	-

	Charakterystyka oraz zasady doboru elementów pomiarowych, urządzeń wykonawczych i układów regulacji w systemach automatyki przemysłowej.		
Wyk15	Zajęcia zaliczeniowe.	2	1

Forma prowadzenia zajęć: ćwiczenia laboratoryjne		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Ćw1	Zagadnienia organizacyjne, BHP, program kursu oraz wstęp i przegląd tematyki ćwiczeń. Dialog w grupie na temat regulacji i sterowania w przemyśle.	2	1
Ćw2	Mechaniczna regulacja prędkości obrotowej klasycznej maszyny parowej – regulator Watta. *	2	1
Ćw3	Mechaniczna regulacja prędkości obrotowej turbiny parowej – regulatory odśrodkowe. *	2	1
Ćw4	Klasyczna regulacja prędkości obrotowej tłokowego silnika z zapłonem samoczynnym. *	2	1
Ćw5	Regulatory hydrauliczne, zawory nastawcze, siłowniki. **	2	2
Ćw6	Regulatory pneumatyczne, zawory, przetworniki elektropneumatyczne, siłowniki. **	2	2
Ćw7	Typowe elementy nastawcze elektryczne, siłowniki elektryczne, elektromagnetyczne oraz serwomechanizmy. **	3	2
Lab1	Układy elektryczne, silniki prądu stałego. Sterowanie i regulacja. Wyłączniki, rozłączniki, styczniki, przełączniki rozruchowe, zmiana kierunku obrotów. **	1	1
Lab2	Układy elektryczne, silniki prądu przemiennego trójfazowe. Falowniki: praca z falownikami, programowanie i sterowanie falownikami. Problematyka rozruchu. **	2	1
Lab3	Układy elektryczne, silniki krokowe dwufazowe. **	2	1
Lab4	Urządzenia pomiarowe, projektowanie systemu kontrolno-pomiarowego i rola aparatury pomiarowej dla celów sterowania. **	2	1
Lab5	Analiza układu regulacji wielofunkcyjnego węzła ciepłowniczego kotłowni. ***	2	2
Lab6	Analiza regulacji pracy silnika iskrowego w układzie wtrysku jednopunktowego. ***	2	2

Lab7	Analiza regulacji prędkości obrotowej zespołu silnik-generator elektryczny. ***	3	1
Lab8	Zajęcia zaliczeniowe.	1	1

* Aspekty mechaniczne, model, obliczenia. Ilustracja elementów składowych, eksponatów dydaktycznych. *Pomiary i symulacje na modelu fizycznym (?)*.

** Przykłady doboru regulatorów oraz elementów pomiarowych i wykonawczych w typowych układach regulacji. Przegląd elementarnych układów, sygnałów, metod, ilustracja modeli komputerowych / *fizycznych (?)*.

*** Analiza złożonych układów, praca ze schematami oraz dokumentacją techniczną elementów składowych. Ilustracja na modelu komputerowym / *fizycznym (?)*.

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

- MK1: Wykład multimedialny;
- MK2: Wykład z dyskusją;
- MK3: Ćwiczenia problemowe z obliczeniami;
- MK4: Praca z pomocami dydaktycznymi, eksponatami, *modelami fizycznymi, stanowiskami pomiarowymi*;
- MK5: Praca samodzielna nad projektem.

Metody oceniania oraz forma i warunki zaliczenia:

Wykład:

OP1: test pisemny.

Ćwiczenia:

OP2: 2 testy pisemne;

OP3: 1 projekt samodzielny (elementarny projekt układu regulacji z zastosowaniem katalogowych elementów pomiarowych, sterujących i wykonawczych, projekt i *budowa (?)* elementarnej tablicy sterowania);

OP4: ocena z pracy i aktywności w laboratorium.

Język wykładowy: Polski

Całkowity nakład pracy studenta:

Godziny kontaktowe	60	32
Przygotowanie projektów	30	30
Przygotowanie do ćwiczeń	30	58
Przygotowanie do testów	30	30
Razem	150	150
Łączna ilość punktów ECTS	4	4
Ilość punktów ECTS uzyskanych na zajęciach kontaktowych	2	2
Ilość punktów ECTS zdobyta na zajęciach praktycznych	1	1
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem	65	65

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt modułowy	Odniesienie do efektu kierunkowego	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Metody oceniania
E1	K1E_W01	C1	Wyk1	MK2	OP1
E1	K1E_W01	C1	Wyk8	MK1	OP1
E1	K1E_W10	C2	Wyk9, Wyk10, Wyk11, Wyk12	MK1	OP1
E1	K1E_W09	C1, C2	Ćw5, Ćw6, Ćw7, Ćw8, Ćw9, Ćw10,	MK3, MK4 ,MK5	OP2, OP3, OP4
E2	K1E_W09	C1	Wyk8, Wyk14	MK1, MK2	OP1
E2	K1E_W10	C2, C3	Ćw12, Ćw13, Ćw14	MK3, MK4, MK5	OP2, OP3, OP4
E3	K1E_W09	C1, C3	Wyk7, Wyk14	MK1	OP1
E3	K1E_U04	C1, C3	Ćw11	MK3, MK4	OP2, OP3
E4	K1E_W09	C1, C3	Ćw11	MK3, MK4	OP2, OP3, OP4
E4	K1E_U05	C1, C3	Wyk2, Wyk3, Wyk4, Wyk5, Wyk6	MK1	OP1
E5	K1E_U09	C2, C3	Wyk13	MK1	OP1
E5	K1E_U05	C2, C3	Ćw1, Ćw2, Ćw3, Ćw4	MK3, MK4	OP2, OP3, OP4

Literatura podstawowa:

1. Brzózka J., *Regulatory i układy automatyki*, MIKOM, Warszawa 2004.
2. Findeisen W., *Technika regulacji automatycznej*, PWN, Warszawa 1978.
3. Chorowski B., Werszko M., *Mechaniczne urządzenia automatyki*, WNT, Warszawa 1989.
4. Trybus L., *Regulatory wielofunkcyjne*, WNT, Warszawa 1992.

Literatura uzupełniająca:

1. Dokumentacje techniczne producentów sterowników i regulatorów. Zwłaszcza PLC oraz modułów wejść i wyjść. Dokumentacje techniczne języków programowania.

2. Czasopismo, *Pomiary Automatyka Kontrola*.
3. Kasprzyk J., *Programowanie sterowników przemysłowych*, WNT, Warszawa 2006.
4. Chmielnicki W., *Regulacja automatyczna urządzeń ciepłowniczych*, Warszawa 1997.

Autor programu: dr inż. Tomasz Stechnij