



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Sterowniki programowalne</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Programmable Controllers</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/2013 2013/14</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Energetyka</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Energetyka Odnawialna i Elektroenergetyka</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Urządzeń i Systemów Automatyki</b>
Koordynator modułu	<b>Prof. dr hab. inż. Wciślik Mirosław</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status modułu	<b>obieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr VII</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy automatyki, Elektronika</b>
Egzamin	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4 (5)</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>		<b>30</b>		



### EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów z zasadami tworzenia modeli układów dynamicznych spotykanych w energetyce, automatyce i energoelektronice, realizacją ich w systemie MATLAB-Simulink i prowadzenie badań symulacyjnych tych modeli oraz opanowanie sporządzania reprezentacji graficznych wyników symulacyjnych. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student posiada wiedzę na temat budowy sterownika PLC, zna podstawy języka programowania drabinkowego oraz strukturę programu PLC. Posiada elementarną wiedzę dotyczącą podstawowych układów kombinacyjnych, układów uzależnień czasowych i bloków licznikowych.	W/I	K_W01 K_W04 K_W08 K_W09 K_W29	T1A_W04
W_02	Student zna zasady tworzenia prostych układów sterowania oraz wie jak zrealizować układy obliczeń na liczbach całkowitych oraz zmiennie - przecinkowych. Posiada wiedzę jak tworzyć układy sterowania sekwencyjnego.	W/I	K_W01 K_W04 K_W08 K_W09 K_W29	T1A_W04
W_03	Ma wiedzę na temat stosowania bloków danych, tworzenia prostych interfejsów człowiek-maszyna oraz zna podstawy obsługi komunikacji.	W/I	K_W08 K_W09 K_W29	T1A_W04
U_01	Student umie tworzyć proste układy kombinacyjne. Generować przebiegi o zadanej charakterystyce oraz zaprezentować je na panelu operatorskim HMI	W/I	K_U01 K_U02	T1A_U09
U_02	Student potrafi zrealizować układy regulacji ciągłej i nieciągłej oraz sterowanie sekwencyjne.	W/I	K_U03 K_U04	T1A_U08
U_03	Student umie zrealizować komunikację przy użyciu sterownika i wymieniać pakiety danych.	W/I	K_U03 K_U04	T1A_U08
U_04	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia z dziedziny programowania sterowników PLC	W/I	K_U03 K_U04	T1A_U03 T1A_U04
K_01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	W/I	K_K02 K_K03	T1A_K02
K_02	Ma świadomość powiązań wiedzy i praktyki wpływu rozwiązań przemysłowych układów automatyki na pracę układów energetyki	W/I	K_K04 K_K07	T1A_K02



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	System sterowania: zadania, hierarchia, realizacje, niezawodność. Technologie realizacji sterowań. Struktura programu cyfrowego urządzenia sterującego - podstawowe bloki. Budowa programowalnego cyfrowego systemu sterowania.	W_01
2,3	Sterowniki programowalne (PLC) –budowa sterownika na przykładzie sterowników Siemens S7-1200. Układy we-wy sterowników. Proces projektowania układu sterowania wykorzystującego sterownik PLC. Organizacja programów obsługi sterowników PLC.	W_01
4,5	Ogólna struktura układu sterowania logicznego. Rodzaje zmiennych i pamięci sterownika PLC. Organizacja pamięci. Formaty zmiennych rejestrowych. Języki programowania sterowników PLC standardu 1131-3. Schematy drabinkowe – LAD i schematy funkcyjne - FBD.	W_01
5,6	Podstawy algebry Boole'a. Układy kombinacyjne. Elementy stykowe statyczne i odpowiadające im bloki funkcyjne. Elementy stykowe dynamiczne sterownika S-7. Przerzutniki w sterownikach PLC.	W_01
7,8	Układy porównujące. Podstawowe układy liczników programowych w sterownikach PLC. Podstawowe człony czasowe. Realizacja typowych uzależnień czasowych.	W_01
9,10	Operacje algebraiczne, logiczne, konwersji, przetwarzania oraz filtracji. Obsługa wejść analogowych –przetwarzanie sygnałów. Realizacja prostych regulatorów nieliniowych.	W_02
11,12	Podstawy język programowania schematów sekwencyjnych – SFC. Realizacja podstawowych bloków SFC z wykorzystaniem elementów stykowych i blokowych. Przykłady sterowania sekwencyjnego w języku SFC.	W_02
13	Komunikacja w sterownikach programowalnych. .	W_03
14	Bloki organizacji programu – wprowadzanie i edycja tych bloków. Realizacja prostych układów dynamicznych: integratora, filtru.	W_03
15.	Kolokwium zaliczeniowe	U_04

#### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do środowiska programowania PLC, zapoznanie z narzędziami do programowania sterownika i panelu operatorskiego HMI. Logika bitowa, elementy stykowe, układy kombinacyjne.	U_01 K_01
2	Programowanie układów z pamięcią, liczników, układów czasowych sterownika. Wykorzystanie elementów porównujących oraz przerzutników.	U_01 K_01
3	Programowanie układów kombinacyjnych – metody rejestrowe, metoda SFC	U_02 K_01
4	Realizacja nieciągłych układów regulacji, regulator dwustanowy z histerezą	U_02 K_01
5	Realizacja podstawowych układów dynamicznych operujących w czasie rzeczywistym	U_02 K_01
6	Programowanie układów regulacji ciągłej, realizacja regulatora PID	U_02 K_01
7	Komunikacja sterowników PLC, elementy sieci przemysłowych	U_03 K_01
8	Dyskusja nad sprawozdaniami i zaliczenie.	U_04



### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium
W_02	Kolokwium
W_03	Kolokwium
U_01	Sprawozdanie z laboratoriów
U_02	Sprawozdanie z laboratoriów
U_03	Sprawozdanie z laboratoriów
U_04	Kolokwium, dyskusja nad sprawozdaniami z laboratoriów.
K_01	Praca w czasie laboratoriów 1-7 i przygotowanie sprawozdań.



### C. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>61</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,44</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	8
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	8
15	Wykonanie sprawozdań	8
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	7
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>39 h</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,56</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100 h</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>50</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,0</b>

### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>Legierski T. i inni : Programowanie sterowników PLC, Wyd. Jacka Skalbmierskiego, Gliwice 1998,</li><li>Kamiński K.: Programowanie w Step7 Microwin, ISBN 83-923756-0-2, wyd.3,2006</li><li>Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych, PWN, Warszawa 2005</li><li>SIEMENS: SIMATIC S7-1200, Podręcznik wyd. Siemens, Warszawa 2010</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/energetyka/">http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/energetyka/</a>