

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
ELEKTROTECHNIKA
 Studia I stopnia

Przedmiot:	<i>Automatyka i regulacja automatyczna</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E1s05 03</i>
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	--
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin/zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Pokazanie na przykładach nowoczesnych systemów automatyki, innowacyjnych rozwiązań problemów sterowania i nadzoru procesów produkcyjnych, ze szczególnym pokreśleniem roli teorii regulacji i techniki komputerowej.
C2	Zapoznanie studentów z metodami i technikami przydatnymi dla efektywnego badania i projektowania układów sterowania.
C3	Przekazanie studentom wiedzy wspierającej umiejętność optymalnego wyboru struktury, parametrów oraz realizacji technicznej systemu automatyki.
C4	Zaznajomienie studentów ze specyfiką praktycznej realizacji układów i systemów sterowania z użyciem fizycznych obiektów oraz przemysłowych urządzeń pomiarowych i sterujących.
C5	Zapoznanie studentów z podstawami praktycznej realizacji sterowania binarnego i regulacji, bazujących na sterownikach swobodnie programowalnych oraz zintegrowanych systemach projektowania i wizualizacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka: algebra, analiza matematyczna (rachunek różniczkowy, operatorowy), metody numeryczne
2	Fizyka: elektrotechnika, kinematyka, dynamika, termodynamika
3	Informatyka, Elektronika, Teoria sygnałów, Technika mikroprocesorowa

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Potrafi definiować i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu teorii i techniki sterowania.
EK 2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o głównych metodach i narzędziach analizy układów dynamicznych, syntezy układów regulacji i układów przełączających, którą potrafi wykorzystać do projektowania rzeczywistych systemów automatyki, realizowanych na bazie urządzeń komputerowych.
EK 3	Ma wiedzę o obszarach zastosowań, aktualnym stanie i perspektywach rozwoju automatyki.

	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi identyfikować, rozwiązywać, interpretować i weryfikować modele elementów i układów sterowania.
EK5	Wie jaki - z klasy podstawowych, wybrać algorytm regulacji oraz jak dobrać jego nastawy. Zdaje sobie sprawę z konsekwencji przyjmowanych na etapie syntezy założeń, uproszczeń i aproksymacji.
EK6	Potrafi wybrać efektywną dla danego procesu, metodę projektowania układu regulacji i (lub) sterowania binarnego oraz odpowiednie, wspomagające oprogramowanie naukowo-techniczne. Umie obsługiwać programy narzędziowe czołowych firm produkujących urządzenia automatyki.
EK7	Potrafi skompletować i zaprogramować (na kilka sposobów) urządzenia mikroprocesorowe, tworzące prostą pętlę regulacji lub układ sterowania binarnego oraz zrealizować nadrzędny system prostej wizualizacji procesu
	W zakresie kompetencji społecznych
EK8	Ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych i wierności przestrzegania zasad etyki zawodu inżyniera.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Ogólna charakterystyka metod syntezy liniowych, ciągłych i cyfrowych układów automatycznej regulacji. Praktyczne metody strojenia analogowych i cyfrowych regulatorów PID - metody Zieglera – Nicholasa. Narzędzia komputerowego wspomagania projektowania układów regulacji.
W2	Zintegrowane systemy automatyki przemysłowej. Regulacja cyfrowa w sterownikach PLC. Realizacja funkcji samostrojenia w regulatorach mikroprocesorowych. Wizualizacja.
W3	Projektowanie niekonwencjonalnych algorytmów regulacji cyfrowej. Algorytmy kompensacyjne, regulatory od stanu, z lokowaniem biegunów i zer, optymalne, adaptacyjne, rozmyte, predykcyjne.
W4	Przykłady nieliniowych układów regulacji i ogólna charakterystyka metod ich analizy i syntezy. Stabilność i jakość układów nieliniowych.
W5	Metody Lapunowa, kryterium Popowa, metoda funkcji opisującej i symulacji komputerowej.
W6	Komputerowa analiza układów regulacji dwustawnej.
W7	Podstawy syntezy układów sterowania binarnego. Podstawy algebry Boole'a. Kombinacyjne układy przełączające i metody ich syntezy.
W8	Sekwencyjne układy sterowania binarnego i wybrane metody ich syntezy.
W9	Realizacja układów sterowania binarnego z wykorzystaniem sterowników swobodnie programowalnych.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wspomagana komputerowo identyfikacja obiektów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości
L2	Wspomagana komputerowo synteza kombinacyjnych i sekwencyjnych układów sterowania binarnego
L3	Wspomagana komputerowo analiza i synteza ciągłego i dyskretnego w czasie, liniowego i nieliniowego układu automatycznej regulacji z regulatorem PID
L4	Analiza modelowanego sprzętowo dyskretnego w czasie układu automatycznej regulacji
L5	Zintegrowany system sterowania i wizualizacji procesu napełniania

L6	Praktyczna realizacja systemu sterowania z modułem logicznym
L7	Układ sterowania binarnego na bazie sterownika PLC i modelu przejścia dla pieszych
L8	Badanie układu regulacji temperatury z uniwersalnymi mikroprocesorowymi regulatorami przemysłowymi

Metody dydaktyczne	
1	Poszczególne tematy wykładu przekazywane są studentom różnorodnymi metodami i narzędziami dydaktycznymi. Stosowany jest zarówno wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną slajdów i folii jak również prezentacją oprogramowania naukowo-technicznego i wyników symulacji komputerowej. Tematy praktyczne ilustrowane są dodatkowo fizycznymi eksponatami (wersje demo oprogramowania użytkowego i wspomagającego, sterowniki i regulatory przemysłowe, dokumentacje techniczno-ruchowe, materiały informacyjne producentów, itp.). Różnorodność metod i narzędzi dla tak „tradycyjnej” formy kształcenia jak wykład wydaje się celowa dla osiągnięcia założonych celów. Podnosi również poziom atrakcyjności i aktualności przekazu wiedzy.
2	Tematy laboratorium realizowane są na wydzielonych stanowiskach badawczych w maksymalnie trzyosobowych zespołach. Zadanie stojące przed zespołem postawione jest w instrukcji, w której podana jest również podstawowa wiedza o temacie, źródła literaturowe oraz opis stanowiska. Dość częstą praktyką jest pewna modyfikacja zadań badawczych przez prowadzącego. Ćwiczenie wykonywane jest zespołowo i dokumentowane protokołem roboczym oraz sprawozdaniem. Studenci zapoznają się ze sprzętem i oprogramowaniem stanowisk i w zależności od postawionych zadań dokonują pomiarów, rejestrują rzeczywiste lub symulowane przebiegi sygnałów układów regulacji, projektują proste układy sterowania dokonując symulowanej lub rzeczywistej implementacji w sterownikach PLC. Taki sposób kształcenia wyrabia u studentów praktyczne umiejętności oceny jakości układów regulacji, doboru właściwej jego struktury i parametrów oraz umiejętność tworzenia prostych systemów sterowania binarnego i ich implementacji w kilku językach z pomocą urządzeń komputerowych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	60
Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
Przygotowanie do ćwiczeń w oparciu o literaturę przedmiotu i wykład	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	10
Samodzielne przygotowywanie się do poszczególnych tematów i zaliczenia laboratorium	10
Opracowanie protokołów i sprawozdań	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu, w tym:	5 ECTS
Liczba punktów ECTS uzyskiwana podczas zajęć praktycznych ()	2

Literatura podstawowa	
1	Gessing R.: Podstawy automatyki, Wyd. Pol. Śląskiej, 2001
2	Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2002
3	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT, 2005
4	Amborski K., Marusak A.: Teoria sterowania w ćwiczeniach. PWN W-wa 1978
5	Brzózka J., Regulatory i układy automatyki. Wyd. Mikom, 2004
6	Siwiński J., Układy przełączające w automatyce, WNT, 1980
Literatura uzupełniająca	
1	Kwiatkowski W., Wprowadzenie do automatyki, BEL Studio Sp. z o.o., W-wa 200
2	Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC 2008

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E1A_W01 E1A_W02 E1A_W03 E1A_W04 E1A_W12 E1A_W14 E1A_W17	[C2, C3, C5]	[W4, L1, L2, L3]	[1,2]	[O3, O4, O9]
EK 2	E1A_W03 E1A_W07 E1A_W10 E1A_W11 E1A_W12 E1A_U01 E1A_U04 E1A_U06 E1A_U07 E1A_U08 E1A_U10 E1A_U17	[C4, C5]	[W1, W4, W6, W7, L1, L2, L3, L7]	[1,2]	[O1, O5, O8]
EK 3	E1A_W11 E1A_K01 E1A_K06	[C1, C4, C5]	[W2, W3, W9, L2, L5, L6, L7, L8]	[1]	[O4, O9]
EK4	E1A_W10 E1A_W11 E1A_W23 E1A_U01 E1A_U02 E1A_U04 E1A_U06 E1A_U08 E1A_U16 E1A_U17	[C2]	[W1, W5, L1, L3, L8]	[1,2]	[O2, O5, O7, O9]
EK5	E1A_W01 E1A_W11	[C3, C4]	[W1, L3, L8]	[1,2]	[O4, O5]

	E1A_W16 E1A_U04 E1A_U10 E1A_U19 E1A_U17				
EK6	E1A_W07 E1A_W10 E1A_W11 E1A_W17 E1A_U01 E1A_U04 E1A_U05 E1A_U08 E1A_U16 E1A_U17	[C4,C5]	[W1, W3, W7, W8, L1,L2, L3, L8]	[1,2]	[O3, O4, O8,O9]
EK7	E1A_W08 E1A_W14 E1A_W21 E1A_U01 E1A_U04 E1A_U05 E1A_U10	[C4,C5]	[W5, W9, L5,L6, L7, L8]	[2]	[O4, O5, O9]
EK8	E1A_K01 E1A_K06	[C1]	[W1, W15, W18, L5, L8]	[1,2]	[O6, O9]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Pisemne zaliczenie całości ćwiczeń rachunkowych	50,00%
O2	Ocena odpowiedzi przy tablicy	50,00%
O3	Ocena stopnia opanowania bieżącego materiału - kartkówka	50,00%
O4	Ocena stopnia przygotowania się do realizacji ćwiczenia laboratoryjnego - test, kartkówka, rozmowa	60,00%
O5	Ocena umiejętności prawidłowego zestawiania, łączenia układów automatyki oraz doboru i wykorzystania metod badawczych – obserwacja, wstępna weryfikacja wyników	80,00%
O6	Ocena stopnia realizacji zadań – sprawdzenie i parafowanie protokołu roboczego	50,00%
O7	Ocena sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	30,00%
O8	Ocena egzaminu pisemnego	60,00%
O9	Ocena egzaminu ustnego	30,00%

Autor programu:	Dr inz. Edward Zak
Adres e-mail:	e.zak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii

