

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Podstawy automatyki
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 3 39-0 _1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie podstawowej wiedzy obejmującej szeroko rozumiane oddziaływanie na przebieg procesów technologicznych
C2	Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności obejmującej zadania syntezy sterowania ciągłymi procesami technologicznymi
C3	Nabycie umiejętności syntezy układów sterowania na podstawie wyników identyfikacji własności dynamicznych i założonych efektów sterowania
C4	Nabycie umiejętności samodzielnego projektowania układów sterowania, w szczególności układów regulacji automatycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie rozwiązywania równań różniczkowych i ich interpretacji, w tym przekształcenia Laplace'a
2	Wiedza z fizyki obejmująca podstawowe pojęcia takie jak: zmienne uogólnione, bilanse energetyczne, opisy parametryczne, modele fizyczne i modele przyczynowo-skutkowe
3	Prawa termodynamiki, mechaniki, elektryczności wyrażone przez zmienne uogólnione (przetwarzanie energii, transport energii, rozpraszanie energii w różnych środowiskach fizycznych)

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student posiada wiedzę z zakresu identyfikacji, klasyfikacji, projektowania i testowania ciągłych i dyskretnych układów sterowania a w szczególności metod identyfikacji procesów technologicznych i doboru układów sterowania.
EK 2	Student posiada wiedzę na temat metod analizy właściwości, korekcji i optymalizacji układów sterowania.
EK 3	Student zna praktyczne metody strojenia układów sterowania, w szczególności metody strojenia układów sterowania stosowane w praktyce przemysłowej.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi zaprojektować prosty układ sterowania typu: przełączającego lub regulacji.
EK 5	Student potrafi zaplanować eksperyment, sporządzić charakterystyki statyczne oraz skokowe, dokonać interpretacji wyników.
EK 6	Student potrafi wykreślić charakterystykę częstotliwościową otwartego układu sterowania, przeprowadzić interpretację wyników i ewentualnie skorygować nastawy algorytmu sterowania lub skorygować nastawy istniejącego układu regulacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej i pozyskiwanej wiedzy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - równania różniczkowe, opis w przestrzeni stanów
W2	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - zastosowanie transformaty Laplace'a, transmitancja operatorowa
W3	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - układy nieliniowe, punkt pracy układu, linearyzacja
W4	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych - zapis struktury układu, schematy blokowe, przekształcanie schematów blokowych
W5	Klasyfikacja układów dynamicznych - odpowiedzi czasowe, astatyzm
W6	Klasyfikacja układów dynamicznych - charakterystyki częstotliwościowe
W7	Stabilność układów, kryteria stabilności, twierdzenie Nyquista.
W8	Synteza układu sterowania - struktury układów sterowania, kompensacja zakłóceń
W9	Synteza układu sterowania - układ z regulatorem PID, dobór nastaw regulatora PID

W10	Synteza układu sterowania - korekcja układu
W11	Synteza układu sterowania - układy z modelem wewnętrznym (IMC)
W12	Robust control - wprowadzenie
W13	Regulacja dwupołożeniowa, dyskretyzacja czasu, przekształcenie Z
W14	Sterowanie w układach zawierających elementy dyskretne, dyskretny regulator PID
W15	Sterowanie w układach zawierających elementy dyskretne - synteza układu sterowania
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Model matematyczny układów fizycznych, obliczanie odpowiedzi układów
ĆW2	Tworzenie modelu układu automatyki (opis w przestrzeni stanów)
ĆW3	Tworzenie modelu układu automatyki (transmitancja operatorowa)
ĆW4	Zastosowanie metody schematów blokowych do modelowania procesów i układów automatyki
ĆW5	Wyznaczenie wskaźników jakości oraz korygowanie parametrów algorytmu sterowania
ĆW6	Analiza częstotliwościowa sygnałów, sporządzanie charakterystyk częstotliwościowych, aproksymacja modeli matematycznych układu
ĆW7	Badanie stabilności układów, korygowanie nastaw algorytmu sterowania
Forma zajęć - laboratorium	
	Treści programowe
L1	Szkolenie BHP, Modelowanie układów dynamicznych (Scilab)
L2	Identyfikacja układów - wyznaczanie charakterystyk statycznych układów
L3	Identyfikacja układów - wyznaczanie odpowiedzi czasowych i częstotliwościowych układów
L4	Synteza układu sterowania - sterowanie w torze otwartym z kompensacją zakłóceń
L5	Synteza układu sterowania - układ automatycznej regulacji z regulatorem PID
L6	Synteza układu sterowania - układ automatycznej regulacji typu IMC
L7	Synteza układu sterowania - układ automatycznej regulacji z regulatorem dwupołożeniowym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia ćwiczeniowe
3	Laboratorium

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin	51%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Awrejcewicz J., Wodzicki W. – Podstawy Automatyki. Teoria i przykłady, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001;
2	Cannon R.h. – Dynamika Układów Fizycznych, WNT, Warszawa 1973;
3	Franklin G.f., Powell J.d. – Feedback Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, USA 1994;
Literatura uzupełniająca	
1	Lisowski J., Podstawy automatyki, Akademia Morska, 2015, ISBN 9788374212526
2	Perycz S., Zbiór zadań z podstaw automatyki, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 1980.
3	Kula K., Zbiór zadań z podstaw automatyki: rozwiązania analityczne oraz komputerowe w środowisku Matlab, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, 2009, ISBN 788374210720

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach ćwiczeniowych	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do egzaminu	5
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie do laboratorium	5
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt	Odniesienie	Cele	Treści	Metody	Metody

uczenia się	danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	przedmiotu	programowe	dydaktyczne	oceny
EK 1	MBM1A_W14 MBM1A_W03	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6	1	O2
EK 2	MBM1A_W14	C1, C2	W5, W6, W7, W8, W9, W10	1	O2
EK 3	MBM1A_W14	C2	W09, W10, W11, W12, W13, W14, W15	1	O2
EK 4	MBM1A_U22 MBM1A_U20	C3, C4	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW]	2, 3	O1, O3
EK 5	MBM1A_U07 MBM1A_U20	C2, C4	ĆW2, ĆW3, ĆW4, L1, L2, L3	2, 3	O1, O3
EK 6	MBM1A_U07 MBM1A_U20 MBM1A_U22	C3, C4	ĆW5, ĆW6, ĆW7, L4, L5, L6, L7	2, 3	O1, O3
EK 7	MBM1A_K01	C1 - C4	ĆW1 - ĆW7 L1 - L7	2, 3	O1, O3

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyzacji, Wydział Mechaniczny