

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Podstawy automatyki		Kod 1010531131010530494
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>Prof. dr hab. inż. Krzysztof Kozłowski email: krzysztof.kozlowski@put.poznan.pl tel. 61 6652197 Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej oraz analizy matematycznej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu objętego wymaganą wiedzą oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
<p>1. Przekazanie studentom wiedzy podstawowej z podstaw automatyki a w szczególności wiedzy związanej z liniowymi układami regulacji automatycznej w celu merytorycznego przygotowania do zagadnień związanych z ich opisem oraz syntezą i analizą sterowania tych układów.</p> <p>2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z matematycznym opisem układów regulacji automatycznej ich stabilnością i jakością dla celów wykorzystania ich w przyszłym zawodzie inżyniera.</p>		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probablistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, - [K_W1]</p> <p>2. opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego; - [K_W1]</p> <p>3. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; - [K_W14]</p> <p>4. ; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu; - [K_W14]</p>		
Umiejętności:		

1. potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki; - [K_U2]
2. potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania pro-stych układów automatyki i robotyki; - [K_U10]
3. potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych; - [K_U12]
4. potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach; - [K_U14]

Kompetencje społeczne:

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; - [K_K5]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym z przedmiotu, który składa się z 10 zadań problemowych za które można uzyskać 20 punktów (po 2 punktów za zadanie).

ii. ocenę wiedzy i umiejętności na podstawie indywidualnego omówienia wyników z egzaminu pisemnego (dodatkowe pytania kontrolne),

b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych ćwiczeń audytoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, na ćwiczeniach laboratoryjnych studenci zdają do każdego z cyklu zajęć tzw. wejściówkę,

iii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją efektów kształcenia poprzez dwa pisemne kolokwia.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Podstawowy schemat układu regulacji automatycznej:
 - a. omówienie podstawowych elementów układu regulacji automatycznej w postaci opisowej oraz sygnałów w nich występujących,
 - b. praktyczne przykłady różnych układów regulacji automatycznej,
 - c. definicja układu liniowego oraz układu nieliniowego, zasada superpozycji,
 - d. różne rodzaje sygnałów: sygnał skoku jednostkowego, funkcja Diraca, sygnał sinusoidalnie zmienny,
 - e. wykorzystanie równań Lagrange'a do opisu układów dynamicznych.
2. Opis układu liniowego regulacji automatycznej za pomocą transmitancji operatorowej:
 - a. definicja transmitancji operatorowej,
 - b. definicja transmitancji widmowej oraz praktyczny sposób jej pomiaru,
 - c. opis schematu blokowego układu regulacji automatycznej za pomocą transmitancji,
 - d. transmitancja układu otwartego, zamkniętego oraz uchybowa,
 - e. przekształcanie schematów blokowych opisanych za pomocą transmitancji przenoszenie węzła zaczepowego oraz sumacyjnego,
 - f. opis podstawowych członów układu regulacji automatycznej,
 - g. różne rodzaje charakterystyk: charakterystyka amplitudowa fazowa, fazowa, charakterystyki logarytmiczne, wykresy Bodego,
 - h. narzędzia programowe służące do opisu układów regulacji automatycznej.
3. Opis układu liniowego w przestrzeni stanu:
 - a. definicja zmiennych stanu sygnału wejściowego, wyjściowego, minimalnie liczebnie zestaw zmiennych stanu,
 - b. równanie stanu dla układu opisanego liniowymi równaniami różniczkowymi,
 - c. równanie wyjścia oraz równanie układu,
 - d. układy równoważne w sensie wyboru różnych zmiennych stanu opisujących ten sam układ,
 - e. zmienne fazowe i ich wykorzystanie,
 - f. przykłady opisu układów za pomocą zmiennych stanu,
 - g. porównanie opisu układu za pomocą transmitancji oraz zmiennych stanu.
4. Stabilność układów liniowych regulacji automatycznej:
 - a. definicja stabilności, stabilność typu BIBO, asymptotyczna oraz wykładnicza,
 - b. aproksymacja układu nieliniowego w punkcie pracy, przykłady,
 - c. pierwsza zasada stabilności Lapunowa,
 - d. kryteria stabilności: algebraiczne, graficzne oraz graficzno-analityczne,
 - e. szczegółowe omówienie wybranych kryteriów stabilności (np. Hurwitza, Nyquista) wraz z przykładami ich zastosowań.
5. Jakość układów regulacji automatycznej:
 - a. definicja współczynników uchybu oraz sposób ich wyznaczania, uchyb w stanie ustalonym,
 - b. układy statyczne oraz astatyczne, rząd astatyzmu,
 - c. czas regulacji oraz przeregulowanie, stopień stabilności,
 - d. zapas modułu oraz zapas fazy,
 - e. kryteria całkowite jakości regulacji,
 - f. korekcja układów regulacji automatycznej.
6. Regulatory:
 - a. różne rodzaje regulatorów oraz ich charakterystyki,
 - b. definicja podstawowych nastaw regulatorów,
 - c. kryteria doboru nastaw regulatorów.
7. Podstawowy układ regulacji dwupołożeniowej oraz charakterystyki czasowe sygnałów w niej występujących.

Ćwiczenia audytoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych zajęć, na których studenci rozwiązują rachunkowe zadania obejmujące treści przekazywane na wykładzie. Na ćwiczeniach szczegółowo rozpatruje podstawowy układ regulacji automatycznej oraz sposoby opisu. Ponadto studenci zapoznają się szczegółowo z kryteriami stabilności układów, ich jakością i korekcją. Istotna jest też aproksymacja układu nieliniowego w punkcie pracy i jego stabilność. Liczne przykłady praktycznych rozwiązań pozwalają studentom na zapoznanie się z układami występującymi w praktyce przemysłowej. Studenci zapoznają się też z narzędziami programowymi szeroko wykorzystywanymi w praktyce inżynierskiej.

Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone w formie piętnastu 2-godzinnych zajęć składają się z dwóch części, jedna z nich obejmuje ćwiczenia o charakterze ćwiczeń komputerowych druga o charakterze ćwiczeń sprzętowych, które zestawione są poniżej.

Ćwiczenia komputerowe:

1. Wprowadzenie do środowiska Matlab 7.1, część 1
2. Wprowadzenie do środowiska Matlab 7.1, część 2
3. Wprowadzenie do środowiska Simulink
4. ~~Odpowiedzi czasowe podstawowych elementów dynamicznych~~
5. Charakterystyki częstotliwościowe podstawowych elementów dynamicznych
6. Modelowanie systemów fizycznych
7. Schematy blokowe liniowych układów regulacji automatycznej
8. Stabilność układów dynamicznych

Literatura podstawowa:		
1. J. Pułaczewski, K. Szacka, A. Manitius, Zasady automatyki, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, 1974		
2. T. Kaczorek, Teoria układów regulacji automatycznej, Wydawnictwa Naukowo ? Techniczne, 1974		
3. P. De Larminat, Yves Thomas, Automatyka ? układy liniowe, tom 1, Sygnały i układy, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, 1983		
4. W. Findeisen, Technika regulacji automatycznej, PWN, 1965		
Literatura uzupełniająca:		
1. R. C. Dorf, R. H. Bishop, Modern Control Systems, Tenth Edition, Pearson Educational International, Prentice Hall, 2005		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w wykładach	30	
2. udział w ćwiczeniach audytoryjnych:	30	
3. udział w ćwiczeniach laboratoryjnych:	30	
4. przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych:	10	
5. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:	10	
6. dokończenie (w ramach pracy własnej) ćwiczeń laboratoryjnych:	5	
7. dokończenie (w ramach pracy własnej) zadań z ćwiczeń:	5	
8. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia: z ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych oraz wykładów:	2	
9. przygotowanie do sprawdzianów z ćwiczeń oraz wejściówek z laboratorium:	10	
10. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	12	
11. przygotowanie do pisemnego egzaminu z przedmiotu i udział w egzaminie (2 godz.):		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	154	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	94	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	70	3