KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu	Kod
Podstawy automatyki	**1010531131010550494**

Kierunek studiów	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)	Rok / Semestr
Automatyka i robotyka	**ogólnoakademicki**	**2 / 3**
Ścieżka obieralności/specjalność	Przedmiot oferowany w języku:	Kurs (obligatoryjny/obieralny)
-	**polski**	**obligatoryjny**

Stopień studiów:	**Forma studiów** (stacjonarna/niestacjonarna)
I stopień	**stacjonarna**

Godziny	Liczba punktów
Wykłady: **30** Ćwiczenia: **30** Laboratoria: **30** Projekty/seminaria: **-**	**6**

Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)	(ogólnouczelniany, z innego kierunku)
kierunkowy	**z danego kierunku**

Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki	**Podział ECTS (liczba i %)**

Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Kozłowski
email: krzysztof.kozlowski@put.poznan.pl
tel. 61 6652197
Wydział Informatyki
ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

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:

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.
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.

Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia

Wiedza:

1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne nie-zbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, - [K_W1]

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]

3. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicz-nych, 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]

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 stero-wania korzystające z opisu w przestrzeni stanu; - [K_W14]

Umiejętności:

http://www.put.poznan.pl/

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 pomia-rowymi 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 ciągłe, 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

http://www.put.poznan.pl/

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 całkowe 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

http://www.put.poznan.pl/

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 10
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	2

http://www.put.poznan.pl/