

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi		Kod 1010531151010533198
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stoień 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>dr. inż. Waldemar Wróblewski email: Waldemar.Wroblewski@put.poznan.pl tel. 61 6652368 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 zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i fizyki, a także gruntowną wiedzę z przedmiotów Podstawy automatyki oraz Układy regulacji automatycznej.
2	Umiejętności:	Powinien wykazywać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu liniowych układów dynamicznych. Powinien cechować się umiejętnością pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, a także 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:		
<ol style="list-style-type: none"> Przekazanie studentom wiedzy o opisie matematycznym i działaniu dyskretnych liniowych oraz wybranych nieliniowych układów sterowania. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów związanych ze sterowaniem układami dyskretnymi i wybranymi nieliniowymi z naciskiem na formułowanie modeli matematycznych tych układów. Kształtowanie u studentów umiejętności znajdowania opisu matematycznego dyskretnego liniowego układu sterowania, doboru regulatorów cyfrowych, a także oceny ich działania. Kształtowanie umiejętności formułowania opisu matematycznego wybranych ciągłych nieliniowych układów sterowania i ich analizy 		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<ol style="list-style-type: none"> ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym metod modelowania typu wejście-wyjście i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości; zna i rozumie podstawy opisu układów dynamicznych w przestrzeni stanu; - [K_W14] ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych; - [K_W16] zna podstawowe metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania; - [K_W17] 		
Umiejętności:		

1. potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki; - [K_U10]
2. potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki; - [K_U11]
3. potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów z jednym wejściem i jednym wyjściem; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych; - [K_U29]

Kompetencje społeczne:

1. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania; - [K_K4]
2. 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 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 przeglądowym egzaminie pisemnym,

ii. omówienie wyników egzaminu podczas rozmowy indywidualnej,

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

i. ocenę umiejętności rozwiązywania wybranych zadań problemowych o charakterze analitycznym,

ii. ocenę wyników dwóch sprawdzianów pisemnych o tematyce reprezentatywnej dla przerabianego materiału,

c) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych oraz wybranych zadań problemowych,

ii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole.

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. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

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

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Sterowanie dyskretne; kwantyzacja i modulacja impulsów. Impulsator idealny i ekstrapolator zerowego rzędu. Dyskretyzacja równań różniczkowych dynamiki. Dyskretne liniowe układy sterowania, transmitancja dyskretna. Stabilność układów dyskretnych. Algorytmy sterowania dyskretnego PID; regulatory cyfrowe pozycyjne i przyrostowe. Dyskretne równanie stanu, dyskretyzacja ciągłego równania stanu. Twierdzenie o próbkowaniu. Nieliniowe układy sterowania. Rodzaje nieliniowości, przekształcanie schematów blokowych układów nieliniowych. Metoda przestrzeni fazowej analizy układów dynamicznych. Funkcja opisująca i jej zastosowanie do analizy układów nieliniowych. Regulacja dwupołożeniowa. Serwomechanizm przekładnikowy (regulacja trójpołożeniowa) i tachometryczne sprzężenie zwrotne.

Ćwiczenia audytoryjne prowadzone są w formie dwugodzinnych zajęć, na których studenci rozwiązują zadania rachunkowe ilustrujące treści przekazywane na wykładzie.

Zajęcia laboratoryjne ? dwuosobowe zespoły realizują ćwiczenia laboratoryjne oraz rozwiązują wybrane zadania problemowe. Niektóre ćwiczenia mają charakter symulacyjny, a w innych wykorzystano fizyczne elementy układu regulacji. Przed właściwymi zajęciami przeprowadzana jest rozmowa lub sprawdzian pozwalające określić stopień przygotowania się studentów do zajęć.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: tradycyjna forma prezentacji ilustrowana przykładami, wykorzystanie narzędzi multimedialnych,
2. ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań ilustrujących przedstawiane na wykładzie zagadnienia,
3. ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów symulacyjnych, dyskusja, praca w zespole dwuosobowym, rozwijanie przeprowadzonego ćwiczenia wariantowo, wg pomysłu studentów.

Literatura podstawowa:		
1. Podstawy teorii sterowania, T. Kaczorek, A. Dzieliński, W. Dąbrowski, R. Łopatka, WNT, 2006		
2. Teoria sterowania, W. Pełczewski, WNT, 1980		
3. Automatyka w pytaniach i odpowiedziach, A. Markowski, J. Kostro, A. Lewandowski, WNT, 1985		
4. Podstawy automatyki ćwiczenia rachunkowe cz. 1 i 2, D. Horla, Wyd. PP, 2003		
Literatura uzupełniająca:		
1. Modern Control Systems, R.C. Dorf, R.H. Bishop, Addison Wesley, 1999		
2. Feedback Control Systems, C. Phillips, R. Harbor, Prentice Hall, 2000		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach laboratoryjnych:	30	
2. udział w ćwiczeniach audytoryjnych:	30	
3. przygotowanie do ćwiczeń:	10	
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) zadań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	2 10	
6. przygotowanie do sprawdzianów pisemnych	30	
7. udział w wykładach	10	
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	20	
9. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 18 godz. + 2 godz.		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	152	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	94	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	70	3