



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi [S1AiR2>SPCiD]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

6,00

Koordynatorzy

dr inż. Paweł Szulczyński

pawel.szulczynski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

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 Teorii i przetwarzania sygnałów. 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. 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 o opisie matematycznym i działaniu dyskretnych liniowych oraz wybranych nieliniowych układów sterowania. 2. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów związanych ze sterowaniem układami dyskretnymi i wybranymi nieliniowymi z naciskiem na formułowanie modeli matematycznych tych układów. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności znajdowania opisu matematycznego dyskretnego liniowego układu sterowania, doboru regulatorów cyfrowych, a także oceny ich działania. 4. Kształtowanie umiejętności formułowania opisu matematycznego wybranych ciągłych nieliniowych układów sterowania i ich analizy

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma uporządkowaną w zaawansowanym stopniu 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; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu; - [K1_W14]
2. 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; - [K1_W16]
3. Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania; - [K1_W17]

Umiejętności:

1. Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki; - [K1_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; - [K1_U11]
3. Potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych; - [K1_U12]
4. Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów automatyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia; - [K1_U24]
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; - [K1_U29]

Kompetencje społeczne:

1. Jest gotów do określania priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania; - [K1_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; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych; - [K1_K5]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się 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 zagadnienia związane z analizą i sterowaniem układów dyskretnych i nieliniowych. Przedstawiany jest opis matematyczny i sposób działania dyskretnych liniowych oraz wybranych nieliniowych układów sterowania. Omawiany jest też dobór regulatorów ciągłych jak i cyfrowych, a także oceny ich działania.

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Sterowanie dyskretnie; kwantyzacja i modulacja impulsów. Impulsator idealny i ekstrapolator zerowego rzędu. Dyskretyzacja równań różniczkowych dynamiki. Dyskretny liniowy układ sterowania, transmitancja dyskretna. Stabilność układów dyskretnych. Algorytmy sterowania dyskretnego PID; regulatory cyfrowe pozycyjne i przyrostowe. Dyskretny 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 przekątnikowy (regulacja trójpłaszczyznowa) 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

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

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	155	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	92	3,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	63	2,50