

1. Nazwa przedmiotu: SYGNAŁY, SYSTEMY, STEROWANIE		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012				
4. Forma kształcenia: studia pierwszego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA ; Wydz. AEiI				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: BIOINFORMATYKA				
9. Semestr: 5				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAU1				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż.. Krzysztof Simek				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Matematyka, Algebra, Fizyka. W zakresie wiedzy matematycznej zakłada się znajomość podstawowych zagadnień algebry liniowej, analizy matematycznej, równań różniczkowych, teorii funkcji zmiennej zespolonej oraz przekształcenia Laplace'a. W zakresie zagadnień fizycznych zakłada się znajomość kinematyki i dynamiki punktu materialnego, podstaw elektrotechniki i termodynamiki.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii sygnałów i systemów, zasadami tworzenia modeli matematycznych liniowych i nieliniowych układów dynamicznych, metodami analizy i syntezy układów sterowania w różnych dziedzinach: czasowej, operatorowej, częstotliwościowej. Student uzyskuje podstawy teoretyczne do oceny jakości liniowych i nieliniowych układów regulacji (ciągłych i dyskretnych w czasie) oraz do ich syntezy, z wykorzystaniem komputerowych programów wspomagania projektowania układów sterowania.				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna definicje sygnału i systemu dynamicznego oraz sposoby ich opisu matematycznego w różnych dziedzinach: czasu, zmiennej zespolonej oraz częstotliwości, rozumie pojęcie sterowania systemem dynamicznym.	EP, SP	WT, WM	K_W02, K_W05
W2	Zna podstawowe struktury układów sterowania oraz pojęcia je charakteryzujące: charakterystyka częstotliwościowa, wielomian charakterystyczny, stabilność, jakość regulacji i rozumie ich wzajemne związki.	EP, SP	WT, WM	K_W21, K_W22
W3	Zna rodzaje i własności klasycznych regulatorów liniowych, sposoby ich konstrukcji oraz metody doboru ich parametrów.	EP, SP	WT, WM	K_W02

U1	Potrafi stworzyć model matematyczny prostego systemu dynamicznego	SP, CL	C, L	K_U11, K_U26
U2	Potrafi wyznaczyć warunki stabilności układów sterowania z wykorzystaniem metod algebraicznych i częstotliwościowych.	SP, CL	C, L	K_U06, K_U07, K_U27
U3	Posiada umiejętności oceny jakości UR, wyboru rodzaju regulatora oraz strojenia jego parametrów z wykorzystaniem komputerowych programów wspomagania projektowania.	CL, PS		K_U26
K1	Potrafi zaprezentować i obronić zaproponowane rozwiązanie projektowe	PS, OS	L	K_K03, K_K04

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 30 Ćw. 15 L. 15 Sem. 5

19. Treści kształcenia:

Wykład

Sygnaly w układach dynamicznych, dynamika układów, systemy. Klasyfikacja systemów, metody opisu układów dynamicznych, równania Lagrange'a. Układy liniowe, linearyzacja, Zastosowanie transformaty Laplace'a, transmitancja, łączenie układów - schematy blokowe. Charakterystyki częstotliwościowe, odpowiedzi na typowe wymuszenia. Własności dynamiczne układów liniowych, równanie charakterystyczne, transmitancja, wpływ położenia biegunów i zer, stabilność układów liniowych. Sprzężenie zwrotne w systemach dynamicznych, własności układów z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Badanie stabilności układów ze sprzężeniem zwrotnym. Metoda linii pierwiastkowych Kształtowanie własności dynamicznych układów, korekcja, regulacja. Synteza układów sterowania wybranymi systemami.

Ćwiczenia

Program ćwiczeń tablicowych jest ściśle związany z programem wykładów. Rozwiązywane są przykłady ilustrujące wyłożoną na wykładzie teorię, a w szczególności następujące zagadnienia.

1. Modele matematyczne ciągłych układów dynamicznych,
2. Transmitancja, schematy blokowe.
3. Stabilność układów dynamicznych; kryterium Hurwitza,
4. Metoda linii pierwiastkowych.
5. Charakterystyki częstotliwościowe, kryterium Nyquista.
6. Analiza jakości UR - stany ustalone, astatyzm.
7. Analiza jakości UR - metody rozkładu pierwiastków.
8. Analiza jakości UR - metody częstotliwościowe.

Laboratorium / sem. V

1. Programy wspomagania projektowania układów sterowania – środowisko Matlab-Simulink.
2. Opis matematyczny, modelowanie i charakterystyki układów dynamicznych.
3. Stabilność i ocena jakości zamkniętych układów sterowania.
4. Regulacja PID.
5. Projektowanie układów sterowania metodą linii pierwiastkowych.

20. Egzamin: tak, pisemny dwuczęściowy

21. Literatura podstawowa:

1. R. Gessing: Teoria sterowania. Tom I. Układy liniowe, Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, 1991.
2. Skrzywan-Kosek A., Świerniak A., Baron K., Latarnik M.: Zbiór zadań z teorii liniowych układów regulacji. Skrypt Pol. Śl., Gliwice 1999.
3. J. Szabatin: Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, 2008
4. Takahashi Y., Rabins M.J., Auslander D.M. Sterowanie i systemy dynamiczne, WNT, 1976

22. Literatura uzupełniająca:

1. Amborski K., Marusak A.: Teoria sterowania w ćwiczeniach. PWN, Warszawa 1978.
2. Kaczorek T.: Teoria sterowania T.1,2. PWN, Warszawa 1977.
3. Kurman K.J.: Teoria regulacji. Podstawy, Analiza, Projektowanie. WNT, Warszawa 1975.
4. Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN, Warszawa 1980.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/10
2	Ćwiczenia	15/10
3	Laboratorium	15/20
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	10/10
	Suma godzin	70/50

24. Suma wszystkich godzin: 120**25. Liczba punktów ECTS:¹ 4****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 1 (3)****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

¹ 1 punkt ECTS – 30 godzin.