



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PODSTAWY AUTOMATYKI I, PG_00035005						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2019 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2020/2021		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Elektrotechniki -> Systemów Sterowania i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Rafał Łangowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Rafał Łangowski dr hab. inż. Robert Piotrowski dr hab. inż. Kazimierz Duzinkiewicz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		5.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie się z podstawowymi metodami modelowania i analizy obiektów dynamicznych niskiego rzędu oraz projektowania układów regulacji tymi obiektami.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U07] potrafi budować i analizować modele układów i systemów z zakresu związanego z systemami sterowania i automatyką	Student modeluje niezłożone obiekty dynamiczne mechaniczne, elektryczne typu R, L, C, silniki elektryczne prądu stałego, obiekty cieplne i hydrauliczne, z wykorzystaniem podstawowej wiedzy o fizyce tych obiektów. Analizuje podstawowe własności obiektów dynamicznych stacjonarnych i liniowych z jednym wejściem sterującym i jednym wyjściem sterowanym w oparciu o zera i bieguny oraz wyznacza analitycznie odpowiedzi tych obiektów na typowe sygnały wejściowe. Student analizuje stabilność obiektów w oparciu o bieguny stosując algebraiczne kryterium Routha - Hurwitza oraz układów ze sprzężeniem zwrotnym stosując częstotliwościowe kryterium Nyquista. Stosuje zapas fazy i zapas amplitudy do oceny krzepkości stabilności układu ze sprzężeniem zwrotnym. Projektuje metodą alokacji biegunów układy regulacji z dynamiką drugiego rzędu spełniające wymagania jakościowe w dziedzinie czasu. Student wyjaśnia struktury i własności regulatorów P, PI, PID oraz wyznacza ich parametry eksperymentalnymi metodami Zieglera - Nicholasa dla obiektów niskiego rzędu.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W07] ma podstawową wiedzę związaną z systemami sterowania i automatyki	Student opisuje otaczającą go rzeczywistość wykorzystując narzędzia systemowe i diagramy blokowe. Student modeluje niezłożone obiekty dynamiczne mechaniczne, elektryczne typu R, L, C, silniki elektryczne prądu stałego, obiekty cieplne i hydrauliczne, z wykorzystaniem podstawowej wiedzy o fizyce tych obiektów. Student analizuje stabilność obiektów w oparciu o bieguny stosując algebraiczne kryterium Routha - Hurwitza oraz układów ze sprzężeniem zwrotnym stosując częstotliwościowe kryterium Nyquista. Stosuje zapas fazy i zapas amplitudy do oceny krzepkości stabilności układu ze sprzężeniem zwrotnym. Projektuje metodą alokacji biegunów układy regulacji z dynamiką drugiego rzędu spełniające wymagania jakościowe w dziedzinie czasu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Modelowanie dynamiki obiektu z czasem ciągłym z jednym wejściem sterującym i jednym wyjściem w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej, liniowe równania różniczkowe, transmitancja operatorowa i transmitancja widmowa. Zastosowanie transmitancji widmowej do projektowania filtrów dolnoprzepustowych. Odpowiedzi obiektów liniowych na sygnały wejściowe: impulsowy, skokowy i sinusoidalny. Wyznaczanie odpowiedzi na dowolny sygnał wejściowy przy pomocy spłotu odpowiedzi impulsowej i sygnału wejściowego. Zera i bieguny oraz związki z podstawowymi własnościami dynamicznymi obiektu. Kryterium algebraiczne Routha-Hurwitza badania stabilności. Struktury kaskadowa i ze sprzężeniem zwrotnym. Zapasy fazy i modułu. Miary jakości działania układów regulacji w dziedzinie czasu oraz związki z położeniem biegunów i zer układu zamkniętego drugiego rzędu. Regulatory P, PI, PID: analiza własności oraz warunki stosowalności. Metody eksperymentalne Zieglera – Nicholasa strojenia parametrów parametrów tych regulatorów. Wyznaczanie parametrów regulatorów metodą alokacji biegunów i zer. Ilustracje na przykładach obwodów R, L, C, prostych obiektów mechanicznych, obiektów z wymianą ciepła oraz obiektów hydraulicznych.</p> <p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE Modelowanie elementów systemu sterowania, modelowanie systemów sterowania, schematy blokowe systemów i ich przekształcanie, liniowość a nieliniowość dynamiki systemu, linearyzacja, transformata Laplaca w sterowaniu, transmitancja operatorowa i widmowa, asymptotyczne charakterystyki częstotliwościowe Bode'a, stabilność systemu sterowania i kryteria algebraiczne Routh'a i Hurwitza, jakość działania układów regulacji w stanach ustalonych, regulatory P, PI, PID.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw obwodów elektrycznych, silników prądu stałego oraz fizyki prostych układów mechanicznych, cieplnych i hydraulicznych. Znajomość liniowych stacjonarnych równań różniczkowych, transformat Laplaca, rachunku liczb zespolonych,. Wiedza z przedmiotów Matematyka semestry 1,2; Fizyka semestr 1, Elektrotechnika semestr 1.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia audytoryjne	50.0%	15.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	60.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	25.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dorf C.D., Bishop R. H.: Modern control systems. Eleventh Edition. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458, 2008. 2. Kowal J.: Podstawy automatyki. Tom I. Uczelniane Wydawnictwo Naukowe – Dydaktyczne Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie, 2004. 3. Kowal J.: Podstawy automatyki. Tom II. Uczelniane Wydawnictwo Naukowe – Dydaktyczne Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie, 2004. 4. Ogata K.: Modern Control Engineering. Fifth Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458, 2010. 5. Nise N.S. Control System Engineering. 3th edition. John Wiley & Sons, 2000. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. Wydawnictwo MIKOM, 2004. 2. Findeisen W.: Technika regulacji automatycznej. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1969. 3. Holekjo D., Kościelny W., Niewczas W.: Zbiór zadań z podstaw automatyki. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1985. 	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> • Liniowo a nielineowość układów • Stabilność systemu sterowania – kryteria algebraiczne Hurwitz'a i Routh'a • dobór nastaw regulatorów z rodziny PID 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		