

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Teoria sterowania procesów ciągłych i dyskretnych		Kod 1010331151010335157
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
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: 1 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr hab. inż. Andrzej Kasiński prof. PP email: Andrzej.Kasiński@put.poznan.pl tel. +48 61 665-2365 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K_W01: algebra liniowa, geometria, analiza matematyczna i równania różniczkowe, K_W02: w zakresie fizyki ogólnej niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu, K_W06: 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.
2	Umiejętności:	K_U01: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych. K_U05: Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki.
3	Kompetencje społeczne	K_K01: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
Cel przedmiotu:		
Podstawy nowoczesnej teorii sterowania. Modelowanie matematyczne złożonych obiektów dynamicznych połączone z analizą ich właściwości. Analityczne projektowanie systemów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma uporządkowaną 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; - [KW_06+++]		
2. Zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu. - [KW_06+++]		
Umiejętności:		
1. Potrafi sprawdzić stabilność wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych. - [K_U07++]		
2. 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_U14++]		
Kompetencje społeczne:		
1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. - [K_K01+]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Kolokwia organizowane dwukrotnie w semestrze z materiału ćwiczeń rachunkowych. Egzamin końcowy pisemny (zadania i test) oraz ustny w przypadkach wątpliwości co do oceny i na życzenie studenta.		
Treści programowe		
Charakterystyka zadań sterowania w złożonych systemach sterowania. Skąd się biorą obiekty wielowymiarowe i systemy wielkie? Klasyfikacja obiektów i systemów na podstawie właściwości i postaci modeli matematycznych. Modele ciągłe a dyskretne obiektów i procesów sterowania. Linearyzacja modeli w postaci równań stanu. Dyskretyzacja modeli ciągłych obiektów sterowania. Równoważność opisów metodami przestrzeni stanu. Równoważność wybranych reprezentacji obiektów. Analiza właściwości systemów metodami przestrzeni stanu. Analiza stabilności wielowymiarowych obiektów sterowania o modelach liniowych. Sterowalność i obserwowalność obiektów. Stabilizowalność i wykrywalność. Wielowymiarowe obserwatory i regulatory. Synteza obserwatora niepełnego rzędu. Teoria stabilności nieliniowych, wielowymiarowych układów dynamicznych. Rodzaje punktów i podrozmaitości osobliwych. Metody Lapunowa badania stabilności układów dynamicznych nieliniowych. Wskaźniki jakości sterowania ? przykłady. Deterministyczne zadania optymalizacji sterowania. Projektowania systemów sterowania optymalnego przy typowych wskaźnikach jakości metodami wariacyjnymi, warunki transversalności. Rola więzów równościowych i ograniczeń nierównościowych, sterowani dopuszczalne. Zastosowanie metody mnożników Lagrange'a oraz metody Kuhna-Tuckera. Zasada maksimum. Sterowanie czaso-optymalne. Równanie Hamiltona-Jacobiego-Bellmana. Programowanie dynamiczne. Synteza regulatora dla obiektu liniowego przy kwadratowym wskaźniku jakości.		
Literatura podstawowa:		
1. Tadeusz Kaczorek, Teoria sterowania, tom1, PWN, Warszawa 1977r.		
2. F. Verhulst, Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems, Springer, Berlin 1996.		
3. K. Rumatowski, A, Królikowski, A. Kasiński. Optymalizacja Układów Sterowania. Zadania. WNT Warszawa, 1984		
Literatura uzupełniająca:		
1. J. Zabczyk, Zarys matematycznej teorii sterowania, PWN, Warszawa 1991.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach wykładowych	30	
2. Udział w zajęciach ćwiczeniowych	15	
3. Przygotowanie do ćwiczeń	18	
4. Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	
5. Udział w zaliczeniu/egzaminie	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0