

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:		
Nabywanie umiejętności modelowania matematycznego złożonych obiektów dynamicznych. Poznanie podstaw nowoczesnej teorii sterowania.		
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 techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu zna właściwości wybranych elementów nieliniowych. - [K_W06+++]		
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		

<p>EGZAMIN: Zaliczenie na podstawie pisemnego egzaminu składającego się z 10. pytań lub krótkich zadań. Za poprawną odpowiedź na każde z pytań przyznawany jest 1 punkt.</p> <p>Skala ocen: 0=5 pkt. ? ndst., 5=6 pkt. ? dst, 6=7 pkt.? dst+, 7=8 pkt. ? db, 8=9 pkt. ? db+, 9=10 pkt. ? bdb.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach lub ewentualnie, na końcu semestru, poprzez zaliczenie kolokwium sprawdzającego zdobyte umiejętności.</p>		
Treści programowe		
<p>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 transwersalności. 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.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tadeusz Kaczorek, Teoria sterowania, tom1, PWN, Warszawa 1977r. 2. Władysław Pełczewski, Teoria Sterowania, WNT, Warszawa 1980r.. 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Katsuhiko Ogata, Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania, WNT, Warszawa 1974r. 2. Krzysztof Amborski, Andrzej Marusak, Teoria Sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa 1978r. 3. Jerzy Zabczyk, Zarys matematycznej teorii sterowania, PWN, Warszawa 1991. 4. Wilfried Gerth, Bodo Heimann, Karl Popp, Mechatronika - komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001. 5. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, Modern Control Systems (12th Edition), PrenticeHall 2011, 6. Christos G. Cassandras, Stephane Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, 2nd ed., Springer 2008, 776 p. 		
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