

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Teoria sterowania procesów ciągłych i dyskretnych</b>		Kod <b>1010331161010335157</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>2</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  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		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	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.
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	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.
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	K_K01: Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
<b>Cel przedmiotu:</b> Nabywanie umiejętności modelowania matematycznego złożonych obiektów dynamicznych. Poznanie podstaw nowoczesnej teorii sterowania.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 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+++]		
<b>Umiejętności:</b> 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++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b> 1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. - [K_K01]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<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>		
<b>Treści programowe</b>		
<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-Jacobięgo-Bellmanna. Programowanie dynamiczne. Synteza regulatora dla obiektu liniowego przy kwadratowym wskaźniku jakości.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tadeusz Kaczorek, Teoria sterowania, tom1, PWN, Warszawa 1977r.</li> <li>2. Władysław Pełczewski, Teoria Sterowania, WNT, Warszawa 1980r..</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katsuhiko Ogata, Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania, WNT, Warszawa 1974r.</li> <li>2. Krzysztof Amborski, Andrzej Marusak, Teoria Sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa 1978r.</li> <li>3. Jerzy Zabczyk, Zarys matematycznej teorii sterowania, PWN, Warszawa 1991.</li> <li>4. Wilfried Gerth, Bodo Heimann, Karl Popp, Mechatronika - komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001.</li> <li>5. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, Modern Control Systems (12th Edition), PrenticeHall 2011,</li> <li>6. Christos G. Cassandras, Stephane Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, 2nd ed., Springer 2008, 776 p.</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w zajęciach wykładowych		30
2. Udział w zajęciach ćwiczeniowych		30
3. Przygotowanie do ćwiczeń		38
4. Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu		20
5. Udział w zaliczeniu/egzaminie		2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	120	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0