

Karta (sylabus) przedmiotu
Mechatronika
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Teoria i technika sterowania
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 N 0 5 32-0_1
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia niestacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	54
Wykład	18
Ćwiczenia	18
Laboratorium	18
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami wybranych, niekonwencjonalnych algorytmów i struktur sterowania.
C2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami projektowania i zastosowania określonych typów regulatorów i układów sterowania.
C3	Zapoznanie z wybranymi metodami syntezy układów sterowania binarnego.
C4	Omówienie wybranych metod optymalizacji układów sterowania.
C5	Przygotowanie studentów do korzystania narzędzi wspomagających projektowanie układów sterowania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Analiza matematyczna: rachunek różniczkowy i całkowy, działania na macierzach
2	Podstawy techniki i teorii sterowania.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę na temat budowy i rozumienia istoty funkcjonowania typowych układów i systemów automatyki.
EK 2	Posiada wiedzę na temat nowoczesnych metod identyfikacji i modelowania obiektów sterowania i technik sterowania.
EK 3	Posiada podstawową wiedzę z zakresu optymalizacji systemów dynamicznych dla wybranych kryteriów jakości regulacji.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi dla typowych procesów i zadań zastosować odpowiednie techniki automatycznego sterowania.
EK 5	Sprawnie posługuje się oprogramowaniem naukowo-technicznym

	wspomagającym syntezę układów sterowania / automatycznej regulacji, zarówno na etapie identyfikacji obiektu jak i doboru i strojenia algorytmów sterowania.
EK 6	Potrafi dokonać kompletacji urządzeń automatyki i oceny rozwiązania pod względem funkcjonalnym i ekonomicznym.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.
EK 8	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę, wnoszoną we wspólnie realizowane w zespole zadania.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
W1	Wprowadzenie do teorii i technik sterowania. Wymagania projektowe.
W2	Modele obiektów i sygnałów. Wybrane metody i narzędzia identyfikacji.
W3	Projektowanie regulatorów optymalnych wg. kryterium liniowo-kwadratowego LQ i LQG.
W4	Projektowanie regulatorów metodą alokacji biegunów.
W5	Sterowanie od stanu.
W6	Sterowanie z obserwatorem stanu.
W7	Sterowanie adaptacyjne.
W8	Sterowanie predykcyjne.
W9	Zerowy termin egzaminu.
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Podstawy rachunku macierzowego.
ĆW2	Przekształcenie Laplace'a i Z.
ĆW3	Rozwiązywanie równań różniczkowych i różnicowych
ĆW4	Opis układów dynamicznych w przestrzeni stanu. Konwersja modeli.
ĆW5	Badanie stabilności, sterowalności i obserwowalności układów dynamicznych.
ĆW6	Optymalna synteza kombinacyjnych i sekwencyjnych układów przełączających.
ĆW7	Wyliczanie optymalnych nastaw regulatorów PID wg kryteriów całkowych.
ĆW8	Rozwiązywanie zadań programowania optymalnego.
ĆW9	Zaliczenie / Sprawdzian pisemny
Forma zajęć – laboratoria	
L1	Zajęcia organizacyjne i wprowadzające
L2	Analiza układów liniowych w środowisku Matlab/Simulink z wykorzystaniem narzędzi Control System Toolbox
L3	Analiza układów nieliniowych w środowisku Matlab/Simulink z wykorzystaniem narzędzi Control System Toolbox
L4	Komputerowa identyfikacja obiektu sterowania.
L5	Projektowanie systemu automatyki ze sterownikiem PLC i panelem HMI.
L6	Badania optymalnych układów sterowania.
L7	Analiza i synteza układu regulacji z przemysłowym regulatorem mikroprocesorowym.

L8	Regulacja adaptacyjna.
L9	Termin odróbkowy / Zaliczenie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład / wykład z prezentacją multimedialną.
2	Rozwiązywanie zadań rachunkowych.
3	Przeprowadzanie badań / projektowanie rozwiązań/ opracowanie sprawozdania

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	54
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	7
Przygotowanie się do laboratorium i ćwiczeń – łączna liczba godzin w semestrze	114
Suma	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym.	3

Literatura podstawowa	
1	Tou J. T. : Nowoczesna teoria sterowania, WNT W-wa 1967.
2	Ogata K.: Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania, WNT W-wa 1974.
3	Bubnicki Z.: Teoria i algorytmy sterowania. PWN, Warszawa 2002.
4	Gessing R.: Podstawy automatyki, WPS, Gliwice 2001.
5	Siwiński J. : Układy przełączające w automatyce, WNT W-wa 1980.
6	Koziński W.: Projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2004.
7	Szymkat M.: Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji. WNT, Warszawa 1993.
8	Brzózka J. : Regulatory i układy automatyki, wydawnictwo MIKOM, W-wa 2004
9	Niederliński A., Mościński J., Ogonowski Z. : Regulacja adaptacyjna, PWN W-wa 1995
Literatura uzupełniająca	
1	Wilamowski B.M., Irwin J.D.: Control and Mechatronics 2nd Ed., CRC Press, 2011.
2	Kaczorek T.: Teoria układów regulacji automatycznej. WNT, Warszawa, 1974.
3	Kaczorek T.: Teoria sterowania. Tom 1. Układy liniowe ciągłe i dyskretne, Tom 2. Układy nieliniowe, procesy stochastyczne oraz optymalizacja statyczna i dynamiczna, PWN, W-wa 1977.
4	Pełczewski W.: Teoria sterowania. Ciągłe stacjonarne układy liniowe. WNT,

	1980.
5	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. WNT Warszawa 2008.
6	Zimmer A., Englot A.: Identyfikacja obiektów i sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005.
7	Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Helion, Gliwice 2004.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04++ MT1A_W05+	C1, C2	W1- W8 L1-L8	1, 2,3	O2, O3
EK 2	MT1A_W03+ MT1A_W04++	C2,C3	W1- W2, CW3-CW4, L2-L4	1, 2,3	O1, O2, O3
EK 3	MT1A_W03+ MT1A_W04++	C1, C2, C4, C5	W3- W6, CW7-CW8, L6-L8	1, 2,3	O1, O2, O3
EK 4	MT1A_U07+ MT1A_U11+	C1, C2, C3, C4	W3-W8, L2 -L8, CW6 – CW7	1,3	O1, O2, O3
EK 5	MT1A_U02+ MT1A_U03+	C2, C3, C4,C5	W1-W8, L2 -L4, CW4- CW5	1,3	O3
EK 6	MT1A_U11+ MT1A_U13++ MT1A_U17+	C1, C2	W1, L5 –L7, CW6 – CW7	1,3	O3
EK 7	MT1A_K01+	C1, C2	W1-W8, CW1-CW8	1, 2,3	O2
EK 8	MT1A_K03+	C2, C5	L1 – L8	3	O3

Symbol oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50,00%
O2	Egzamin	60,00%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100,00%

Autor programu:	dr inż. Edward Żak
Adres e-mail:	e.zak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyki i Metrologii, Wydział Elektrotechniki i Informatyki