

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kierunek: Elektrotechnika</b>	<b>Specjalność: Automatyka i metrologia</b>			
<b>Nazwa przedmiotu: Komputerowe wspomaganie projektowania układów regulacji</b>	<b>Kod przedmiotu: 2020-EE-AM-1N-6S-KWPUR</b>			
<b>Rodzaj przedmiotu: specjalnościowy</b>	<b>Poziom studiów: I stopień</b>	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 36 w tym: Wykład: 18 Laboratorium: 18</b>	<b>Liczba punktów ECTS: 5</b>			
<b>Tytuł, imię i nazwisko: Wykłady prof. dr hab. inż. Zbigniew Emirsajłow Laboratorium: dr inż. Stefan Kołodziński adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b>				

**Informacje szczegółowe****Cele przedmiotu****C1** Przyswoić wiedzę oraz umiejętności z zakresu komputerowego wspomaganie projektowania układów regulacji**C2** Opanować wspomaganą komputerowo analizę i syntezę jedno- i wielowymiarowych liniowych układów regulacji**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**

1. Znajomość matematyki na poziomie matury podstawowej.
2. Znajomość podstaw informatyki.
3. Znajomość podstaw automatyki.

**Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się student</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się dla programu</b>
<b>EU1</b>	Potrafi w podstawowym zakresie identyfikować modele liniowych układów dynamicznych	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U09</b>
<b>EU2</b>	Umie zastosować metody tworzenia modelu w przestrzeni stanu, umie taki model wyznaczyć i zbadać jego stabilność, sterowalność i obserwowalność, wykorzystując do tego celu środowisko obliczeniowe Matlab/Simulink	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U07, K_U08, K_U09</b>
<b>EU3</b>	Potrafi sformułować i rozwiązać zadanie lokowania biegunów wykorzystując do tego celu środowisko obliczeniowe Matlab/Simulink	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U07, K_U08, K_U09</b>
<b>EU4</b>	Umie określić do czego służy asymptotyczny obserwator stanu i potrafi go zaprojektować wykorzystując do tego celu środowisko obliczeniowe Matlab/Simulink	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U07, K_U08, K_U09</b>
<b>EU5</b>	Umie sformułować i rozwiązać typowe zadanie sterowania ze sprzężeniem zwrotnym i obserwatorem oraz przeprowadzić symulację działania takiego układu wykorzystując środowisko obliczeniowe Matlab/Simulink	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U08, K_U10, K_U14</b>
<b>EU6</b>	Umie sformułować i rozwiązać typowe zadanie sterowania przy kwadratowym wskaźniku jakości oraz przeprowadzić symulację działania takiego układu wykorzystując środowisko obliczeniowe Matlab/Simulink	<b>C1, C2</b>	<b>K_W06, K_U08, K_U10, K_U14</b>

**Treści programowe**

<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się</b>
	<b>Wykłady</b>	<b>18</b>	
<b>TP1</b>	Podstawy identyfikacji liniowych obiektów sterowania	<b>2</b>	<b>EU1</b>
<b>TP2</b>	Modelowanie wielowymiarowych układów sterowania	<b>2</b>	<b>EU2</b>
<b>TP3</b>	Model w przestrzeni stanu i jego podstawowe właściwości	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>
<b>TP4</b>	Przesuwanie biegunów, stabilizacja, kompensacja zakłóceń	<b>3</b>	<b>EU3</b>
<b>TP5</b>	Asymptotyczny obserwator stanu	<b>2</b>	<b>EU4</b>
<b>TP6</b>	Układ sterowania ze sprzężeniem zwrotnym i obserwatorem	<b>3</b>	<b>EU3, EU4, EU5</b>

<b>TP7</b>	Sterowanie przy kwadratowym wskaźniku jakości i nieskończonym horyzoncie czasowym	<b>2</b>	<b>EU3, EU4, EU6</b>	
<b>TP8</b>	Zastosowanie algebraicznego równania Riccatiego	<b>1</b>	<b>EU5, EU6</b>	
<b>Laboratoria</b>		<b>18</b>		
<b>TP1</b>	Przegląd możliwości pakietu Matlab Control System Toolbox	<b>2</b>	<b>EU1, EU2</b>	
<b>TP2</b>	Identyfikacja modelu układu dynamicznego	<b>3</b>	<b>EU1, EU2</b>	
<b>TP3</b>	Badanie właściwości modelu w przestrzeni stanu obiektu wielowymiarowego	<b>2</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>	
<b>TP4</b>	Stabilizacja i kompensacja zakłóceń w układzie sterowania	<b>3</b>	<b>EU1, EU2, EU3</b>	
<b>TP5</b>	Projektowanie asymptotycznego obserwatora stanu	<b>2</b>	<b>EU4</b>	
<b>TP6</b>	Projektowanie układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym i obserwatorem	<b>3</b>	<b>EU5</b>	
<b>TP7</b>	Projektowanie układu sterowania przy kwadratowym wskaźniku jakości	<b>2</b>	<b>EU6</b>	
<b>TP8</b>	Zaliczenie	<b>1</b>	<b>EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sala wykładowa z wyposażeniem do prowadzenia zajęć w systemie multimedialnym</li> <li>2. Sala laboratoryjna ze stanowiskami komputerowymi i odpowiednim oprogramowaniem</li> <li>3. Warsztaty praktyczne – pokaz zaawansowanych funkcji pakietu MATLAB/SIMULINK</li> <li>4. Indywidualne wykonywanie zadań przy użyciu programu symulacyjnego, zgodnie z instruktażem, bieżące asystowanie uczestnikom przez prowadzącego zajęcia</li> <li>5. Praca indywidualna i w grupach oraz prezentacja przykładowych rozwiązań</li> <li>6. Dyskusja nad realizowanymi rozwiązaniami</li> </ol>				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia się</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EU1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU4</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EU6</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się</b>				
<b>F – formujące</b>				
<b>F1.</b> Analiza przykładowych rozwiązań zagadnień (ćwiczenia laboratoryjne) <b>F2.</b> Analiza konkretnych rozwiązań zagadnień (sprawdzian praktyczny) <b>F3.</b> Dyskusja podczas wykładu i laboratoriów <b>F4.</b> Sprawdzanie umiejętności podczas laboratoriów <b>F5.</b> Korekta prowadzenia wykładów i laboratoriów				
<b>P – podsumowujące</b>				
<b>P1.</b> Dyskusja podsumowująca podczas laboratoriów <b>P2.</b> Sprawdzian praktyczny <b>P3.</b> Zaliczenie i egzamin pisemny / ustny				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny</b>			

<b>Obciążenie pracą studenta</b>
<b>Forma aktywności</b>
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>36</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>89</b> <p style="text-align: center;"><b>SUMA: 125 godzin</b></p>
<b>Literatura</b>
<b>Podstawowa:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Emirsajłow Z., <i>Teoria układów sterowania. Część I – układy liniowe z czasem ciągłym</i>, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000</li><li>2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., <i>Podstawy teorii sterowania</i>, WNT, Warszawa, 2005</li><li>3. Ogata K., <i>Modern control engineering</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2010</li><li>4. <i>Matlab Control System Toolbox Getting Started Guide</i>, MathWorks, 2011</li></ol>
<b>Uzupełniająca:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Matlab Control System Toolbox User's Guide</i>, MathWorks, 2011</li><li>2. Mrozek B., Mrozek Z., <i>MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika</i>, wydanie III, Helion, Gliwice, 2010</li></ol>
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>