



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Teoria sterowania – wybrane zagadnienia |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Control theory – selection problems |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2012/2013 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Elektrotechnika |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | niestacjonarne |
| Specjalność | Elektronika przemysłowa i energoelektronika |
| Jednostka prowadząca moduł | Katedra Systemów Sterowania i Zarządzania |
| Koordynator modułu | Dr hab. inż. Stefański Tadeusz |
| Zatwierdził: | |

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot kierunkowy |
| Status modułu | Nieobowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr VII |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | semestr zimowy |
| Wymagania wstępne | Podstawy automatyki; Teoria sterowania |
| Egzamin | nie |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|-------------------------|-----------|---------------------------|---------|------|
| w semestrze | Wykład 16 g. | | Laborat. 16 g. | | |



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|---|
| Cel modułu | Celem modułu jest zapoznanie studenta z podstawami teoretycznymi projektowania układów z wymuszeniami stochastycznymi oraz metodami optymalizacji dynamicznej. Powinien także posiadać ogólną wiedzę z zakresu sterowania adaptacyjnego, metod sztucznej inteligencji w automatyce, a także mikroprocesorowych technik. |
|-------------------|---|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01 | Ma wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych metod analizy układów dynamicznych. | Wykł./lab. | K_W17 | T1A_W03 |
| W_02 | Ma wiedzę z zakresu analizy i projektowania liniowych i nieliniowych układów regulacji. | Wykł./lab. | K_W18 | T1A_W04 |
| W_03 | Ma wiedzę z zakresu teorii sieci neuronowych. | Wykł./lab. | K_W18 | T1A_W04 |
| W_04 | Ma wiedzę z zakresu podstaw i zastosowań w praktyce metod optymalizacji statycznej | Wykł./lab. | K_W18 | T1A_W04 |
| W_05 | Ma wiedzę z zakresu podstaw analizy układów dynamicznych z wymuszeniami stochastycznymi i teorii obserwatorów | Wykł./lab. | K_W18 | T1A_W04 |
| W_06 | Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania oraz zastosowań w układach sterowania sterowników PLC, mikroprocesorowych systemów uruchomieniowych, matryc FPGA, robotów przemysłowych. | Wykł./lab. | K_W18 | T1A_W04 |
| U_01 | Potrafi analizować zjawiska zachodzące w nieliniowych, optymalnych i z wymuszeniami stochastycznymi układach regulacji, opisywać je zależnościami matematycznymi, wyznaczać przebiegi czasowe podstawowych wielkości tych układów, dokonać stosownych obliczeń wartości parametrów regulatorów. | Wykł./lab. | K_U09 | T1A_U09 |
| U_02 | Potrafi zastosować odpowiednie metody analityczne i symulacyjne do rozwiązania problemu sterowania obiektami dynamicznymi, analizować wyniki i wyciągać odpowiednie wnioski | Wykł./lab. | K_U09 | T1A_U08 |
| U_03 | Potrafi ocenić przydatność proponowanych metod analizy i projektowania do rozwiązywania typowych zadań z zakresu regulacji podstawowych wielkości procesu dynamicznego | Wykł./lab. | K_U13 | T1A_U15 |
| U_04 | Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować założenia projektowe dla typowego zadania sterowania obiektem | Wykł./lab. | K_U16 | T1A_U14 |
| K_01 | Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych na środowisko i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki tych działań. | Wykł./lab. | K_K02 | T1A_K02 |
| K_02 | Ma świadomość szybkiego postępu wiedzy z zakresu metod i technik regulacji i konieczności ciągłego dokształcanie się | Wykł./lab. | K_K01 | T1A_K01 |
| K_03 | Potrafi myśleć i działać twórczo | Wykł./lab. | K_K05 | T1A_K06 |
| | | | | |



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|---|--|
| 1 | Modelowanie matematyczne i identyfikacja układów dynamicznych | W_01 W_02 U_02 U_03 U_04 |
| 2 | Obserwatory stanu i ich zastosowanie w automatyce napędu. | W_05 U_02 U_04 |
| 3 | Projektowanie układów regulacji z wymuszeniami stochastycznymi. | W_01 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01 K_03 |
| 4 | Sformułowanie problemu optymalizacji dynamicznej. Metody rachunku wariacyjnego. Zasada maksimum Pontriagina. Programowanie dynamiczne Bellmana. | W_04 U_01 U_02 |
| 5 | Podstawy sterowania adaptacyjnego. Teoria sieci neuronowych i ich zastosowanie w automatyce. | W_01 W_02 W_03 U_01 U_03 U_04 K_01 |
| 6 | Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. | W_04 U_03 |
| 7 | Systemy mikroprocesorowe w automatyce, system dSPACE. Matryce FPGA – budowa, zastosowanie | W_06 U_02 U_04 K_02 K_03 |
| 8 | Zastosowania i programowanie robotów na przykładzie robota KAWASAKI | W_01 W_03 W_06 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03 |

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|--------------------------------------|--|
| 1. | Układ z wymuszeniami stochastycznymi | W_01 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01 K_03 |



| | | |
|----|--|--|
| 2. | Sterowanie optymalne | W_04 U_01 U_02 |
| 3. | Sterowanie adaptacyjne | W_01 W_02 U_01 U_03 U_04 K_01 |
| 4. | Układ regulacji – zastosowanie mikrokontrolera | W_06 U_02 U_04 K_02 K_03 |
| 5. | Układ sterowania – zastosowanie sterownika PLC | W_06 U_01 U_02 |
| 6 | Układ regulacji – zastosowanie systemu dSPACE | W_06 U_02 U_04 K_02 K_03 |
| 7 | Układ regulacji – zastosowanie matrycy FPGA | W_06 U_02 U_04 K_02 K_03 |
| 8. | Zaliczenie | W_01 W_02 W_04 W_06 U_01 U_03 U_04 K_01 K_02 K_03 |

Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|--|---|
| W_01 W_02 W_04 W_06 U_01 U_03 U_04 K_01 K_02 K_03 | Test 1 – zaliczenie laboratorium |
| W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 W_06 U_01 U_02 U_03 U_04 K_03 | Test 2 – zaliczenie wykładu |



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | |
|---------------------|---|----------------------------|
| | Rodzaj aktywności | obciążenie studenta |
| 1 | Udział w wykładach | 16 g. |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | |
| 3 | Udział w laboratoriach | 16 g. |
| 4 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | 3 g. |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | |
| 6 | Konsultacje projektowe | |
| 7 | Udział w egzaminie | |
| 8 | | |
| 9 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 35 <i>(suma)</i> |
| 10 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1,4 |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 15g. |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium | |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | 15 g. |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | 15 g. |
| 15 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | 10 |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | 10 g. |
| 19 | | |
| 20 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 65 <i>(suma)</i> |
| 21 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 2,6 |
| 22 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 g. |
| 23 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 4 |
| 24 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | 66 |
| 25 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 2,64 |

E. LITERATURA

| | |
|-------------------------------|---|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none">1. Stefański T.: Teoria sterowania, t. II. Skrypt PŚk nr 365. Kielce 2002.2. Stefański T.: Teoria sterowania, t. I, układy liniowe. Skrypt PŚk nr 367. Kielce 2002.3. Kaczorek T.: Teoria układów regulacji automatycznej. Warszawa, WNT 1977.4. Takahashi Y., Rabins M., Auslander D.: Sterowanie i systemy dynamiczne. Warszawa, WNT 1976. |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | |