KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	**E-E-1006-s4**
Nazwa modułu	**Teoria sterowania**
Nazwa modułu w języku angielskim	**Control theory**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)**

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**Elektrotechnika**
Poziom kształcenia	**I stopień**
Profil studiów	**ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**stacjonarne**
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	**Katedra Systemów Informatycznych Zakład Systemów Sterowania i Zarządzania**
Koordynator modułu	**dr hab. inż. Stefański Tadeusz**
Zatwierdził:	**Dziekan Wydziału EAil dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk**

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	**przedmiot kierunkowy**
Status modułu	**obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć	**polski**
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	**semestr IV**
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	**semestr letni**
Wymagania wstępne	**Matematyka 1, 2, 3 ; Teoria obwodów 1, 2, 3 ; Podstawy elektroniki 1, 2; Podstawy automatyki**
Egzamin	**nie**
Liczba punktów ECTS	**3**

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
w semestrze	**Wykład 15 g.**		**Laborat. 15 g.**		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest poszerzenie wiedzy studentów, uzyskanej w ramach przedmiotu Podstawy automatyki, w zakresie analizy i syntezy nieliniowych układów sterowania, podstawowych problemów optymalizacji statycznej oraz analizy układów dynamicznych z wymuszeniami stochastycznymi.

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 układów regulacji.	Wykł./lab.	K_W18	T1A_W04
W_03	Ma wiedzę z zakresu analizy i projektowania nieliniowych układów regulacji.	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 procesów stochastycznych oraz analizy układów dynamicznych z wymuszeniami stochastycznymi	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.	Pojęcia podstawowe. Synteza dyskretnych układów liniowych.	W_01 W_02 U_02 U_03
2.	Metody opisu i analizy układów nieliniowych.	W_03 U_01
3.	Linearyzacja układów nieliniowych. Stabilność układów nieliniowych.	W_03 U_02
4.	Projektowanie układów nieliniowych.	W_03 U_01 U_03 U_04 K_01 K_03
5.	Sformułowanie problemu optymalizacji statycznej i dynamicznej. Metody analityczne optymalizacji statycznej.	W_04 U_01
6.	Metody numeryczne optymalizacji statycznej.	W_04 U_01
7.	Wprowadzenie do teorii procesów stochastycznych.	W_05
8.	Analiza i projektowanie układów regulacji z wymuszeniami stochastycznymi.	W_05 U_02 U_03 U_04 K_01 K_03

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Charakterystyki czasowe.	W_01 W_02 U_02
2,3.	Charakterystyki częstotliwościowe.	W_01 W_02 U_02
4.	Serwomechanizm liniowy.	W_01 W_02 U_02 U_04
5,6.	Regulator PID.	W_01 W_02 U_02 U_04
7.	Płaszczyzna fazowa.	W_01 W_02 W_03 U_01
8.	Zaliczenie	W_01 W_02 W_03 U_01

		U_02 U_04 K_01 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_03 U_01 U_02 U_04 K_01 K_03	Test 1 – zaliczenie laboratorium
W_01 W_02 W_03 W_04 W_05 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	**15g.**
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	**15 g.**
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	**10 g.**
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	**Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**40** *(suma)*
10	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego** *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)*	**1,6**
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	**5 g.**
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	**10 g.**
15	Wykonanie sprawozdań	**10 g.**
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	**5 g.**
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do zaliczenia	**5 g.**
19		
20	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**35** *(suma)*
21	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy** *(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)*	**1,4**
22	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75 g.**
23	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta*	**3**
24	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym** *Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi*	**45**
25	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym** *1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta*	**1,8**

E. LITERATURA

Wykaz literatury	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	