

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Układy sterowania maszyn i urządzeń</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Control systems of machinery and devices</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Bezpieczeństwa</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> <i>(ogólnoakademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Przemysłowe Systemy Bezpieczeństwa</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Urządzeń Mechatronicznych</b>
Koordinator modułu	<b>Dr inż. Krzysztof Sikora</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>piąty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy automatyki</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>w semestrze</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Rozumienie podstawowych zagadnień sterowania maszyn i urządzeń: sterowanie ciągłe i dyskretne, obiekt regulacji. Poznanie systemów sterowania przy użyciu programów komputerowych. Matlab/Simulink, Automation Studio, Fluid-Sim. Nabranie umiejętności budowy i projektowania układów sterowania oraz określania parametrów sterowania na stanowiskach laboratoryjnych.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Zna podstawowe pojęcia układów sterowania i metody zapisu matematycznego podstawowych członów dynamicznych układów sterowania maszyn i urządzeń.	w	K_W07 KS_W01_PSB KS_W02_PSB KS_W03_PSB	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
<b>W_02</b>	Zna metody wyznaczania charakterystyk i właściwości dynamicznych elementów układów sterowania maszyn i urządzeń.	w	K_W07 KS_W01_PSB KS_W02_PSB KS_W03_PSB	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
<b>W_03</b>	Zna metody analizy i syntezy układów sterowania maszyn lub urządzeń.	w	K_W07 KS_W01_PSB KS_W02_PSB KS_W03_PSB	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
<b>U_01</b>	Potrafi zbudować schemat blokowy sterowania z podstawowych członów dynamicznych dla danej maszyny lub urządzenia.	l	K_U26 KS_U01_PSB KS_U02_PSB KS_U03_PSB	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
<b>U_02</b>	Potrafi zbudować układów sterowania na podstawie jego schematu dla danej maszyny lub urządzenia.	l	K_U26 KS_U01_PSB KS_U02_PSB KS_U03_PSB	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07

<b>U_03</b>	Potrafi przeprowadzić symulacje działania układów sterowania maszyn lub urządzeń.	I	K_U26 KS_U01_PSB KS_U02_PSB KS_U03_PSB	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
<b>K_01</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania wykonania napędów hydraulicznych i pneumatycznych na stanowisku laboratoryjnym.	I	K_K04	T1A_K03 T1A_K04
<b>U_01</b>	Potrafi zaprojektować układ sterowania dla różnych napędów maszyn i urządzeń.	p	KS_U01_PSB KS_U02_PSB KS_U03_PSB	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
<b>U_02</b>	Potrafi przeprowadzić analizę i syntezę układów sterowania maszyn i urządzeń.	p	KS_U01_PSB KS_U02_PSB KS_U03_PSB	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07

<b>U_03</b>	Potrafi przeprowadzić symulację cyfrową układów sterowania maszyn i urządzeń.	p	KS_U01_PSB KS_U02_PSB KS_U03_PSB	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
<b>K_01</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania projektowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych	p	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Wprowadzenie do układów automatycznego sterowania ( pojęcia podstawowe, klasyfikacja, przykłady, sygnały). Cel sterowania. Modelowanie matematyczne w członów dynamicznych układów sterowania.	W_01
2.	Charakterystyki czasowe podstawowych elementów automatyki. Charakterystyki częstotliwościowe. Układ regulacji; jego zadanie i struktura.	W_02
3.	Stabilność liniowych stacjonarnych układów sterowania. Ocena jakości liniowych układów regulacji.	W_02
4.	Synteza układów liniowych sterowania automatycznego. Podstawowe algorytmy sterowania.	W_03
5.	Układy przełączające – synteza układów kombinacyjnych i układów sekwencyjnych.	W_03
6.	Wykorzystanie pakietu Matlab/Simulink do rozwiązywania zadań sterowania.	W_02
7.	Cyfrowe układy automatyki, komputery w sterowaniu.	W_03
8.	Sprawdzian	

#### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

#### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Budowa i badanie podstawowych członów układowe sterowania.	U_01 U_02 U_03 K_01
2.	Wyznaczanie odpowiedzi podstawowych układów sterowania przy użyciu oprogramowania Matlab/Simulink.	U_01 U_02 U_03 K_01
3.	Budowa podstawowych układów sterowania maszyn i urządzeń.	U_01

		U_02 U_03 K_01
4.	Badanie regulatorów PID ciągłego i cyfrowego, dobór nastaw regulatora do parametrów obiektu regulacji - maszyny i urządzenia.	U_01 U_02 U_03 K_01
5.	Budowa układów przełączających w sterowaniu maszyn i urządzeń.	U_01 U_02 U_03 K_01
6.	Wykorzystanie sterownika PLC w sterowaniu maszyn i urządzeń.	U_01 U_02 U_03 K_01
7.	Zaliczenie	

#### 4. Treści kształcenia w zakresie projektowania

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Projekt sterowania napędu mechanicznego.	U_01 K_01
2.	Projekt sterowania napędu płynowego – hydraulicznego, pneumatycznego.	U_01 K_01
3.	Projekt sterowania silnika elektrycznego prądu stałego z magnesem trwałym.	U_01 K_01
4.	Przeprowadzenie analizy i syntezy układu sterowania logicznego i sekwencyjnego.	U_02 K_01
5.	Przeprowadzenie analizy i syntezy układu regulacji automatycznej.	U_02 K_01
6.	Przeprowadzenie modelowania różnych obiektów sterowania.	U_03 K_01

#### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### 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	Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie ocen z kartkówki na podstawie zalecanej literatury.
U_01 U_02 U_03	Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie obecności, zaangażowania w wykonywanie ćwiczeń, poprawności wykonania ćwiczeń i oddania sprawozdań. Zaliczenie projektów odbywa się na podstawie samodzielności, systematyczności i poprawności wykonania projektów.
K_01	Ocena aktywność studenta podczas pracy w zespole.

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 h

2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	<b>15 h</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>5 h</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	<b>15 h</b>
6	Konsultacje projektowe	<b>10 h</b>
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>60 h</b> (suma)
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>2 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>15 h</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	<b>10 h</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>10 h</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>10 h</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	<b>5 h</b>
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>25 h</b>
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>75 h</b> (suma)
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	<b>3 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>135h</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	<b>5 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	<b>100 h</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	<b>3,3 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.</li> <li>Dindorf R. Elastyczne aktuatory pneumatyczne. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.</li> <li>Chotkowski W. i inni: Podstawy automatyki. Gdańsk 1990.</li> <li>Kaczorek T. i inni: Podstawy teorii regulacji. WNT Warszawa.</li> <li>Kowal J.: Podstawy automatyki. Cz. I i II. AGH – Kraków 2005 i 2006.</li> <li>Kwiecień R.: Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Helios 2013.</li> <li>Pizoń A.: Elektrohydrauliczne urządzenia automatyki. Część 1. Kraków 1992.</li> </ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<a href="http://mechatronika.tu.kielce.pl/">http://mechatronika.tu.kielce.pl/</a>