

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Hydraulic and pneumatic drive and control systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

**A.USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Urządzeń Mechatronicznych</b>
Koordynator modułu	<b>Ryszard Dindorf</b>
Zatwierdził:	

**B.OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status modułu	<b>przedmiot obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>piąty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	<b>Mechanika płynów Termodynamika</b>
Egzamin	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

## C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych związanych z transformacją energii, zasadą zachowania energii, zasadą zachowania masy i zasadą zachowania pędu w układach hydraulicznych pneumatycznych. Poznanie budowy i zasady działania podstawowych elementów i układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Nabranie praktycznych umiejętności w zakresie konstrukcji, projektowania i sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych, ukierunkowanych na ich zastosowanie w maszynach i urządzeniach do automatyzacji produkcji.
-------------------	--

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 zagadnienia dotyczące: klasyfikacji, budowy i zasady działania napędów pneumatycznych i hydraulicznych; zastosowanie zasady zachowania energii, zasady zachowania masy i zasady zachowania pędu w układach pneumatycznych i hydraulicznych.	w	K_W14 K_W24	T1A_W03 T1A_W05 InzA_W03
<b>W_02</b>	Zna budowę i zasadę działania podstawowych elementów jako źródła energii w układach hydraulicznych i pneumatycznych: sprężarki, akumulatory i pompy.	w	K_W14 K_W24	T1A_W03 T1A_W05 InzA_W03
<b>W_03</b>	Zna budowę i zasadę działania podstawowych elementów jako odbiorników energii w układach hydraulicznych i pneumatycznych: silniki i siłowniki.	w	K_W14 K_W24	T1A_W03 T1A_W05 InzA_W03
<b>W_04</b>	Zna budowę i zasadę działania podstawowych elementów sterujących układami hydraulicznymi i pneumatycznymi: elementy sterujące natężeniem przepływu, elementy sterujące ciśnieniem; układy sterowania hydraulicznego i pneumatycznego.	w	K_W14 K_W24	T1A_W03 T1A_W05 InzA_W03
<b>U_01</b>	Potrafi dobrać elementy i zbudować schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
<b>U_02</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia natężeń przepływu i strat ciśnienia w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
<b>U_03</b>	Potrafi przeprowadzić obliczenia podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
<b>U_04</b>	Potrafi zaprojektować układ sterowania napędu hydraulicznego i pneumatycznego.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
<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	ć	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.	Układy hydrauliczne i pneumatyczne, ich klasyfikacja, budowa i zasada działania	W_01

2.	Zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_01
3.	Symbole i schematy graficzne układów płynowych.	W_01
4.	Podstawy teoretyczne I – zastosowanie zasady zachowania masy w układach płynowych.	W_01
5.	Podstawy teoretyczne II – zastosowanie zachowania energii w układach płynowych.	W_01
6.	Podstawy teoretyczne III – powietrze jako czynnik roboczy.	W_01
7.	Źródło energii w napędach pneumatycznych – sprężarki.	W_02
8.	Źródło energii w napędach hydraulicznych – pompy.	W_02
9.	Budowa i zasada działania silników i siłowników hydraulicznych.	W_03
10.	Budowa i zasada działania siłowników i silników pneumatycznych.	W_03
11.	Budowa i zasada działania elastycznych siłowników pneumatycznych.	W_03
12.	Budowa i zasada działania hydraulicznych elementów sterujących.	W_04
13.	Budowa i zasada działania pneumatycznych elementów sterujących.	W_04
14.	Programu użytkowe do projektowania układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_04
15.	Eksploatacja napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_01

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych	U_01 K_01
2.	Zastosowanie równania ciągłości strugi i bilansu natężeń przepływu w obliczeniach napędów płynowych	U_02 K_01
3.	Zastosowanie równania <i>Bernoulliego</i> w obliczeniach strat w napędach płynowych.	U_02 K_01
4.	Metody obliczenia napędów hydraulicznych.	U_03 K_01
5.	Metody obliczenia napędów pneumatycznych.	U_03 K_01
6.	Projektowanie napędów hydraulicznych..	U_04 K_01
7.	Projektowanie napędów pneumatycznych.	U_04 K_01
8.	Sprawdzian	

## 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zajęcia wprowadzające: zapoznanie z elementami i schematami hydraulicznymi i pneumatycznymi. Omówienie zasad bezpiecznej eksploatacji napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	U_01 K_01
2	Metody sterowania prędkości napędów pneumatycznych. Zawory dławiąco-zwrotne i zawory szybkiego spustu	U_01 U_03 K_01
3	Budowa pneumatycznych układów logicznych (logika Boole'a) oraz czujników pneumatycznych	U_01 U_03 K_01
4	Budowa układów sterowania napędów pneumatycznych - projektowanie i wykonanie układów sterowania pneumatycznego	U_01 U_03 K_01
5	Budowa układów sterowania napędów hydraulicznych – sterowanie dławieniowe i równoległe.	U_01 U_02

		U_03 K_01
6	Budowa układów sterowania napędów hydraulicznych – sterowanie objętościowe.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
7	Pomiary sprawności i strat mocy w układach hydraulicznego i pneumatycznego.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
8	Sprawdzian	

4. Charakterystyka zadań projektowych
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 W_04	Zadawanie pytań podczas wykładu i omawianie odpowiedzi. Sprawdzian ze znajomości symboli graficznych i schematów napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Egzamin pisemny lub ustny ze znajomości zagadnień napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych na podstawie zestawu pytań.
U_01 U_02 U_03 U_04	Sprawdzenie przygotowania studenta do ćwiczenia laboratoryjnego. Ocena umiejętności doboru elementów i budowy układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych na stanowisku laboratoryjnym. Ocena interpretacji zasady działania napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Ocena aktywność studenta podczas wykonywania ćwiczeń projektowych i zajęć laboratoryjnych.
K_01	Ocena aktywność studenta podczas pracy w zespole.

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	5
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	70 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,8 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10h

13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10h
15	Wykonanie sprawozdań	10h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	55h (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,2 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125h
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	5 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	70h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2,8 ECTS

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dindorf R. pod red.: Hydraulika i Pneumatyka. Podręcznik Akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.</li> <li>2. Dindorf R.: Modelowanie i symulacja nieliniowych elementów i układów regulacji napędów płynowych. Monografia nr 44. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004.</li> <li>3. Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.</li> <li>4. Dindorf R. Elastyczne aktulatory pneumatyczne. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.</li> <li>5. Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa 1998.</li> <li>6. Stryczek St.: Napęd hydrostatyczny. WNT, Warszawa 1989.</li> <li>7. Szejnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992. Zieliński A.: Napęd i sterowanie hydrauliczne obrabiarek. WNT, Warszawa 1972.</li> </ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	