

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

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

A.USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Wszystkie specjalności
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Urządzeń Mechatronicznych
Koordynator modułu	Ryszard Dindorf
Zatwierdził:	

B.OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18	9	9		

C.EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	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
W_01	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
W_02	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
W_03	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
W_04	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
U_01	Potrąfi dobrać elementy i zbudować schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
U_02	Potrąfi przeprowadzić obliczenia natężeń przepływu i strat ciśnienia w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
U_03	Potrąfi przeprowadzić obliczenia podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
U_04	Potrąfi zaprojektować układ sterowania napędu hydraulicznego i pneumatycznego.	ć	K_U10 K_U15	T1A_U02 T1A_U10 InzA_U05
K_01	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 hydraulicznych.	W_03
10.	Budowa i zasada działania siłowników hydraulicznych.	W_03
11.	Budowa i zasada działania siłowników pneumatycznych.	W_03
12.	Budowa i zasada działania silników pneumatycznych.	W_03
13.	Budowa i zasada działania elastycznych siłowników pneumatycznych.	W_03
14.	Budowa i zasada działania hydraulicznych elementów sterujących.	W_04
15.	Budowa i zasada działania pneumatycznych elementów sterujących.	W_04
16.	Hydrauliczne układy sterowania	W_04
17.	Pneumatyczne układy sterowania	W_04
18.	Bezpieczeństwo eksploatacji 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.	Komputerowe wspomaganie projektowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych	U_04 K_01
9.	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 napędów pneumatycznych.	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.	Pomiar sprawności i strat mocy w układach hydraulicznych.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
8.	Pomiary strat ciśnienia i przecieków instalacjach pneumatycznych.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
9.	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	18h
2	Udział w ćwiczeniach	9h
3	Udział w laboratoriach	9h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	14h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	10h
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela	60h

	akademickiego	(suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,4 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15h
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15h
15	Wykonanie sprawozdań	5h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	65h (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,6
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	72h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2,9 ECTS

E.LITERATURA

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