

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Napędy hydrauliczne i pneumatyczne w środkach transportu</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Hydraulic and pneumatic drive in means of transport</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Transport</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>Wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Urządzeń Mechatronicznych</b>
Koordinator modułu	<b>Ryszard Dindorf</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>Semestr V</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>Nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>3</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>	Zrozumienie podstawowej zjawiska fizyczne związane z działaniem napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Poznanie budowy i zasady działania podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych. Nabranie podstawowych umiejętności w zakresie konstrukcji, projektowania i sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych, ukierunkowane na ich zastosowanie w środkach transportu.
-------------------	---

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, zasady działania i eksploatacji napędów pneumatycznych i hydraulicznych.	w	K_W11	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 InzA_W05
W_02	Zna budowę i zasadę działania napędów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w środkach transportu.	w	K_W11	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 InzA_W05
W_03	Zna budowę, zasadę działania i sterowania elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych.	w	K_W11	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 InzA_W05
W_04	Zna budowę i zasadę projektowania układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	w	K_W11	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 InzA_W05
U_01	Potrafi dobrać elementy i zbudować schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
U_02	Potrafi przeprowadzić obliczenia natężeń przepływu i strat ciśnienia w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
U_03	Potrafi przeprowadzić obliczenia podstawowych elementów i układów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
U-04	Potrafi zaprojektować układ sterowania napędu hydraulicznego i pneumatycznego.	ć	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem związanymi z projektowaniem napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	ć	K_K01	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K06 InzA_K02
U_01	Potrafi dobrać elementy i zbudować podstawowe układy hydrauliczne i pneumatyczne na stanowisku laboratoryjnym.	l	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03

U_02	Potrafi zbudować układy hydrauliczne i pneumatyczne na stanowisku laboratoryjnym, realizujące określone funkcje sterowania natężeniem przepływu.	I	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
U_03	Potrafi zbudować układy hydrauliczne i pneumatyczne na stanowisku laboratoryjnym, realizujące określone funkcje sterowania ciśnieniem.	I	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
U_04	Potrafi zaprojektować układ sterowania napędu hydraulicznego i pneumatycznego w programach komputerowych.	I	K_U10 K_U16	T1A_U13 T1A_U10 InzA_U05 InzA_U03
K_01	Potrafi kierować małym zespołem ludzi przyjmując odpowiedzialność za efekty pracy zespołu, jak i poszczególnych jego uczestników na stanowisku laboratoryjnym.	I	K_K04	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05 InzA_K02

### 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, podział i zasada działania.	W_01
2.	Zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych w środach transportu.	W_02
3.	Symbole i schematy graficzne napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_02
4.	Budowa i zasada działania elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_03
5.	Sterowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_03
6.	Programu użytkowe do projektowania układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_04
7.	Eksploatacja napędów hydraulicznych i pneumatycznych.	W_01

#### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Tworzenie schematów 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 napędów pneumatycznych.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
3.	Metody sterowania napędów hydrostatycznych.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
4.	Budowa układów sterowania napędów pneumatycznych – wykonanie układu sterowania pneumatycznego.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
5.	Budowa układów sterowania napędów hydraulicznych – wykonanie układu sterowania dławieniowego i objętościowego.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
6.	Pomiar sprawności i strat mocy w instalacji układu hydraulicznego.	U_01 U_02 U_03 U_04 K_01
7.	Pomiar strat ciśnienia i przecieków instalacji pneumatycznej.	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. Zaliczenie pisemne ze znajomości symboli graficznych, schematów i układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych.
U_01 U_02 U_03 U_04	Sprawdzenie przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena umiejętności doboru elementów i budowy układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych na stanowisku laboratoryjnym. Ocena aktywność studenta podczas wykonywania ćwiczeń projektowych i zajęć laboratoryjnych.
K_01	Ocena aktywność studenta podczas pracy w zespole.

**D. NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>15h</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>15h</b>
3	Udział w laboratoriach	<b>15h</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>5h</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	<b>50h</b> <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>	<b>1,8 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>5h</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>5h</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	<b>5h</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>5h</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>5h</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	<b>5h</b>
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	<b>30h</b> <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,1 ECTS</b>
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	<b>80h</b>
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>58h</b>
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,2 ECTS</b>

## 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><li>8. Szydelski Z.: Pojazdy samochodowe. Napęd i sterowanie hydrauliczne. WKŁ, Warszawa 1999.</li><li>9. Lipski J.: Hydrauliczne urządzenia środków transportu. WKŁ, Warszawa, 1980.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	