



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-MiBM-509</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Hydraulic and pneumatic drive and control systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### 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 niestacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Ryszard Dindorf</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 5</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat podstaw termodynamiki oraz mechaniki płynów oraz zastosowań tych dziedzin nauki w różnych obszarach mechaniki i budowy maszyn, np. przy projektowaniu i badaniu elementów techniki uzbrojenia czy też w różnego typu układach pneumatycznych i hydraulicznych	MIBM1_W21
Umiejętności	U01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki i budowy maszyn, przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	MIBM1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	MIBM1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Układy hydrauliczne i pneumatyczne, ich klasyfikacja, budowa i zasada działania.
	2. Zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych.
	3. Symbole i schematy graficzne układów płynowych.
	4. Podstawy teoretyczne I – zastosowanie zasady zachowania masy w układach płynowych.
	5. Podstawy teoretyczne II – zastosowanie zachowania energii w układach płynowych.
	6. Podstawy teoretyczne III – powietrze jako czynnik roboczy.
	7. Źródło energii w napędach pneumatycznych – sprężarki.
	8. Źródło energii w napędach hydraulicznych – pompy.
	9. Budowa i zasada działania silników i siłowników hydraulicznych.
	10. Budowa i zasada działania siłowników i silników pneumatycznych.
	11. Budowa i zasada działania elastycznych siłowników pneumatycznych.
	12. Budowa i zasada działania hydraulicznych elementów sterujących.
	13. Budowa i zasada działania pneumatycznych elementów sterujących.
	14. Programu użytkowe do projektowania układów sterowania napędów hydraulicznych i pneumatycznych.
ćwiczenia	1. Tworzenie schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych
	2. Zastosowanie równania ciągłości strugi i bilansu natężeń przepływu w obliczeniach napędów płynowych
	3. Zastosowanie równania <i>Bernoulliego</i> w obliczeniach strat w napędach płynowych.
	4. Metody obliczenia i doboru napędów hydraulicznych.
	5. Metody obliczenia i doboru napędów pneumatycznych.
laboratorium	1. Sterowania dławieniowe napędów hydraulicznych.
	2. Sterowania objętościowe napędów hydraulicznych.
	3. Wyznaczanie charakterystyk pomp hydraulicznych
	4. Wyznaczanie charakterystyk zaworów hydraulicznych.
	5. Bezpieczne sterowanie układami hydraulicznymi i pneumatycznymi.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01	x	x				
U01			x		x	
K01						x

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie 75% pozytywnych odpowiedzi z zestawu pytań kontrolnych.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie 50% pozytywnych odpowiedzi z 3 sprawdzianów
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań. Uzyskanie 50% zaliczeń ze sprawdzianów praktycznych.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18	9	9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	44					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,8					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	56					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2,2					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	25					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	1					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	100					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

## LITERATURA

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 aktulatory pneumatyczne. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.
5. Dindorf R., Woś P.: Przetworniki i układu pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych. Monografie, Studia, Rozprawy M63. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014.
6. Dindorf R., Woś P.: Developments of hydraulic power systems. Monografie, Studia, Rozprawy M72. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2016.
7. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Developments of pneumatic control systems. Monografie, Studia, Rozprawy M89. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2017.
8. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Bezpieczeństwo układów hydraulicznych i pneumatycznych. Monografie, Studia, Rozprawy M97. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.