



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-MiBM-UHiP-608</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Bezpieczeństwo napędów płynowych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Fluid drive safety</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</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>urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr Jakub Takosoglu</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 6</b>
Wymagania wstępne	<b>Maszyny i urządzenia pneumatyczne, Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Napędy płynowe w maszynach technologicznych</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę na temat bezpiecznych układów sterowania stosowanych w maszynach i urządzeniach. Zna budowę, zasadę działania i bezpieczne układy sterowania maszyn. Posiada wiedzę dotyczącą sporządzania schematów ideowych zgodnie z obowiązującymi normami.	MiBM1_W08 MiBM1_W09 MiBM1_W19 MiBM1_W21
Umiejętności	U01	Potrafi projektować, modelować, przeprowadzić obliczenia, przeprowadzić badania laboratoryjne napędów płynowych oraz wykonać dokumentację techniczną. Zna wymagania eksploatacyjne napędów.	MiBM1_U01 MiBM1_U04 MiBM1_U09 MiBM1_U11 MiBM1_U17
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie projektowania bezpiecznych układów sterowania.	MiBM1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do bezpieczeństwa napędów płynowych – hydraulicznych i pneumatycznych, pojęcia podstawowe: bezpieczeństwo maszyny, funkcje bezpieczeństwa, bezpieczeństwo funkcjonalne, środki ochronne, elementy/części bezpieczeństwa, niezawodność, redundancja, nadzorowanie, poziom zapewnienia bezpieczeństwa, defekt, strefa niebezpieczna, wypadek, ryzyko, ocena i analiza ryzyka. Bezpieczeństwo systemów sterowania: bezpieczne zatrzymanie, trzymanie, blokowanie ruchu, bezpieczne odpowietrzenie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym uruchomieniem, ograniczenie ciśnienia, sterowanie dwuręczne, funkcje bezpieczeństwa dla układów serwo, zabezpieczenia pras.
laboratorium	Studenci realizują ćwiczenia laboratoryjne w oprogramowaniu naukowo-technicznym oraz na obiektach rzeczywistych w następujących zagadnieniach: Projektowanie i badania układów sterowania: bezpieczne zatrzymanie, trzymanie, blokowanie ruchu. Projektowanie i badania układów sterowania bezpieczne odpowietrzenie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym uruchomieniem. Projektowanie i badania układów sterowania ograniczenie ciśnienia. Projektowanie i badania układów sterowanie dwuręczne. Projektowanie i badania układów sterowania dla układów serwo. Projektowanie i badania układów sterowania z zaworami zdwojonymi.
projekt	Studenci otrzymują zadanie zaprojektowania bezpiecznego układu sterowania maszyny dla określonych parametrów wejściowych. Realizacja zadania obejmuje następujące czynności: 1. Opracowanie modelu koncepcyjnego układu sterowania. 2. Dobór elementów składowych układu sterowania. 3. Testowanie zaprojektowanych układów sterowania. 4. Wykonanie dokumentacji technicznej.

\*) 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			

U01				X	X	
K01						X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z każdej wejściówki. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie minimum 50 pkt z projektu.

\*) 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	9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	33					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,3					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	42					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	1,7					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	50					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	2					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	75					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					ECTS

### LITERATURA

1. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992.
2. Mikulczyński T., Automatyizacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006.
3. Szellerski M.: Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Wydawnictwo Kabe, 2018.
4. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Development of pneumatic control systems, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2017.
5. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Bezpieczeństwo układów hydraulicznych i pneumatycznych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2018.
6. Dindorf R., Takosoglu J., Łaski P.: Poradnik konstruktora maszyn i urządzeń. (Zespół autorów pod redakcją A. Kubalskiego). Napędy i sterowanie pneumatyczne.

7. Dindorf R. pod red.: Hydraulika i Pneumatyka. Podręcznik Akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
8. Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.
9. Dindorf R. Elastyczne aktulatory pneumatyczne. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.
10. Stryczek Stefan: Napęd hydrostatyczny. tom 1 elementy, tom 2 układy. WNT, Warszawa 1995.