



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N2-MiBM-EMiUP-212</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Projektowanie i eksploatacja urządzeń mechatronicznych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Design and operation of mechatronic devices</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>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłowych</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator 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 2</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy mechatroniki, Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne</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 w zakresie mechatroniki obejmującą zagadnienia konstrukcji, budowy, projektowania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych, zna podstawowe metody formułowania i rozwiązywania problemów projektowania i eksploatacji urządzeń mechatronicznych.	<b>MiBM1_W05</b> <b>MiBM1_W13</b> <b>MiBM1_W18</b>
Wiedza	W02	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie eksploatacji urządzeń mechatronicznych stosowanych w systemach produkcyjnych.	<b>MiBM1_W11</b> <b>MiBM1_W14</b>
Umiejętności	U01	Potrąfi wykorzystać oprogramowanie naukowo-techniczne do projektowania urządzeń mechatronicznych, umie praktycznie stosować wiedzę do rozwiązywania problemów eksploatacji maszyn i urządzeń przemysłowych.	<b>MiBM1_U09</b> <b>MiBM1_U10</b> <b>MiBM1_U11</b>
Umiejętności	U02	Potrąfi realizować zadanie projektowania nowoczesnych maszyn i urządzeń wykorzystując urządzenia mechatroniczne integrujące innowacyjne rozwiązania mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne.	<b>MiBM1_U09</b> <b>MiBM1_U17</b>
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	<b>MiBM1_K04</b>

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Pojęcia podstawowe, wprowadzenie do mechatroniki, urządzenia mechatroniczne. Kierunki i etapy rozwoju mechatroniki - rozwiązania urządzeń mechatronicznych na przykładzie projektu DARPA - BigDog. Innowacyjne napędy pneumatyczne, hydrotroniczne, elektryczne i mechaniczne. Przetworniki i czujniki pomiarowe, systemy pomiarowe. Układy sterowania urządzeń mechatronicznych. Projektowanie urządzeń mechatronicznych. Eksploatacja urządzeń mechatronicznych.
laboratorium	Projektowanie urządzeń mechatronicznych w oprogramowaniu Automation Studio, Matlab/Simulink. Wyznaczanie charakterystyk statycznych napędów. Sterowanie parą mięśni pneumatycznych w układzie BMDS (bi muscular driving system). Sterowniki PLC w zastosowaniu do urządzeń mechatronicznych. Proces paletyzacji z wykorzystaniem manipulatora dwuosowego i sterownika SPC200. Sterowanie elektropneumatycznym manipulatorem równoległym typu delta. Eksploatacja gniazda zrobotyzowanego.
projekt	Studenci w grupach otrzymują zadanie zaprojektowania urządzenia mechatronicznego w oprogramowaniu naukowo-technicznym wraz z modelem 2D lub 3D, symulacją, sterowaniem, zakończony prezentacją multimedialną. Wykonanie urządzenia mechatronicznego z elementów pneumatycznych, układem sterowania i sterownikiem PLC. Wykonanie projektu umożliwia wykorzystanie zdobytej wiedzy w ramach wcześniej realizowanych przedmiotów, a także uczy podejścia do kompleksowego rozwiązywania problemów technicznych.

\*) 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			
W02			X			
U01					X	
U02				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.

\*) 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>	3					ECTS

## LITERATURA

1. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992.
2. Mikulczyński T., Automatyizacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006.

3. Szelerski 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. Kowalowski H.: Automatyzacja dyskretnych procesów przemysłowych. WNT, Warszawa 1984.
11. Kowalski T., Lis G., Szenajch W.: Technologia i automatyzacja montażu maszyn. OW PW, Warszawa 2000.
12. Mikulczyński T., Samsonowicz Z.: Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 1997.
13. Olszewski M.: Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT, Warszawa, 1985.
14. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów. WNT, Warszawa 1999.
15. Pochopień B., Automatyzacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993.
16. Norma IEC 1131.
17. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE.
18. Olszewski M (red): Podstawy mechatroniki. Rea, Warszawa 2010.
19. Turowski J.: Podstawy mechatroniki. WSHE, Łódź 2008