



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-721</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-721</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Biomechatronika</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Biomechatronics</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>	
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>	
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>	
Zakres	<b>Protetyka i implantologia</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	<b>Politechnika Świętokrzyska</b>
	Jednostka	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator przedmiotu	<b>prof. dr hab. inż. Ryszard Dindorf</b>	
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>	

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VII</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VII</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Mechanika, Biomechanika (kinematyka), Podstawy automatyki i robotyki</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>	<b>15</b>			
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>	<b>9</b>			

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada wiedzę z mechatroniki, metrologii oraz automatyki i robotyki konieczną do rozwiązywania zagadnień z zakresu miernictwa medycznego, sterowania i cyfrowego przetwarzania sygnałów	IB1P_W10
Umiejętności	U01	Potrafi podjąć adekwatne działania podczas rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii biomedycznej wykorzystując przy tym wiedzę z różnych dziedzin.	IB1P_U06
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.	IB1P_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do biomechatroniki, projektowanie biomechatroniczne. Biorobotronika, biomechatronika inspirowana naturą, aktuatory elastyczne, biochwytaki, egzoszkielety.
ćwiczenia	Konstrukcje urządzeń biomechatronicznych, modelowanie i obliczanie aktuatorów elastycznych, modelowanie systemów biomechatronicznych, sterowanie biosygnałami, konstrukcja egzoszkieleatów

## 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			
K01						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie	Ocena końcowa obliczana jest jako ocena z kolokwium
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Ocena końcowa obliczana jest jako średnia arytmetyczna z ocen kolokwialnych i za aktywność.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

## LITERATURA

- Dindorf R., Wołkow J., (1999), *Systemy płynowe w inżynierii medycznej*. Ossolineum, Wrocław.
- Dindorf R., (2013), *Elastyczne aktulatory pneumatyczne*. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
- Dindorf R., Woś P., (2014), *Przetworniki i układy pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych*. Monografie, Studia, Rozprawy M63. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
- Dindorf R., Woś P., (2016), *Developments of hydraulic power systems*. Monografie, Studia, Rozprawy M72. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
- Dindorf R., Takosoglu J., Woś P. (2017), *Developments of pneumatic control systems*. Monografie, Studia, Rozprawy M89. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
- Bolton W. (1999), *Mechatronics*. Longman, New York.
- Segil J., (2019), *Handbook of biomechanics*. Academic Press Elsevier, London.
- Brooker G.M., (2012), *Introduction to biomechanics*. SiTech Publishing. Raleigh.
- Pons J.L., (2008), *Wearable robots: biomechanics exoskeletons*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Popovic M.B., (2019), *Biomechanics*. Academic Press Elsevier, London.
- Tong R.: (2011), *Biomechanics in medicine and healthcare*. Pan Stanford Publishing, Singapore.
- Xie S., Meng W., (2014), *Biomechanics in medical rehabilitation: Biomodelling, interface and control*. Springer, London
- Hu X., (2019), *Intelligent biomechanics in neurorehabilitation*. Academic Press Elsevier, London.