



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-602</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-602</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Implanty i sztuczne narządy</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Implants and artificial organs</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 Inżynierii Produkcji</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Artur Szmid</b>	
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>	

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VI</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy anatomii, Biofizyka, Biomateriały</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</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	Student posiada wiedzę z biomateriałów, zna ich właściwości mechaniczne i biologiczne. Posiada wiedzę w zakresie budowy i kinematyki ruchu stawów w ludzkim ciele.	IB1P_W05 IB1P_W09 IB1P_W13
	W02	Student potrafi wyznaczyć kierunki sił działających na implant i wyliczyć jego wytrzymałość metodami numerycznymi.	IB1P_W11
	W03	Student zna metody pobudzania mięśni oraz metody sterowania urządzeń technicznych wykorzystywanych w sztucznych narządach	IB1P_W09
Umiejętności	U01	Student na podstawie obrazowania cyfrowego DICOM potrafi przygotować zastępczy implant w wymiarze przestrzennej siatki.	IB1P_U12
	U02	Student korzystając z oprogramowania CAD potrafi na podstawie obrazu 3D uzyskanego z obrazowania cyfrowego zaprojektować implant, a następnie sprawdzić znanymi metodami numerycznymi jego wytrzymałość przy założonych siłach oraz ocenić jego przydatność.	IB1P_U10 IB1P_U12
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, nabywania nowych umiejętności co wynika z ciągłego postępu techniki i technologii.	IB1P_K01
	K02	Ma świadomość wpływu niektórych materiałów stosowanych w implantologii na organizm oraz środowisko naturalne.	IB1P_K03
	K03	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji	IB1P_K06

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Klasyfikacja implantów. Oddziaływanie tkanki na implant. Biogodność. Kancerogenność. Epidemiologia. Endoprotezy stawów w medycynie: konstrukcje, projektowanie, wytwarzanie oraz zastosowania kliniczne endoprotez do: stawu biodrowego, kręgosłupa, stawu kolanowego, stawu ramiennego i łokciowego i inne stawy tj. skokowy, stawy ręki. Stymulatory medyczne. Sterowanie czynnościami mięśni. Protezy narządów ruchu. Stymulatory zewnętrzne i implantowane. Stymulatory serca. Transplantologia. Zagadnienia immunologii i hematologii w sztucznych narządach. Sztuczne: płuco-serce, nerka, trzustka, wątroba.
projekt	Projekt wybranego implantu kostnego, wykonanie rysunków 3D, dobór materiałów biomedycznych, sposób wykonania, badania wytrzymałościowe analityczne i metodami MES. Wykonanie dokumentacji konstrukcyjnej z doбором: biomateriału, technologii produkcji i wykończenia powierzchni.

## 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				

W03		X				
U01				X		
U02				X		
K01						
K02				X		X
K03						X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z egzaminu końcowego
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z zaliczenia końcowego

### 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)	4			2		4			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36</b>					<b>24</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>1,0</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>14</b>					<b>26</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,0</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

1. Bochenek A., Reicher M., (2014), *Anatomia człowieka*. PZWL Wydanie VI
2. Nałęcz M. red., (2005), *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000*, Biomechanika, Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa
3. Bober T., Zawadzki J., (2006), *Biomechanika układu ruchu człowieka*, Wydawnictwo BK, Wrocław