



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-203</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-203</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Techniki obrazowania medycznego</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Technics of Medical Imaging</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2026/2027</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>Wszystkie zakresy</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	<b>Politechnika Świętokrzyska</b>
	Jednostka	<b>Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Grzegorz Radomski, prof. PŚk</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 II</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</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	Zna podstawy fizyczne metod technik obrazowania medycznego.	IB1_W02
	W02	Zna metody komputerowe stosowane do analizy obrazów medycznych.	IB1_W04
	W03	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu technik obrazowania medycznego i komputerowej analizy obrazów medycznych.	IB1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi stosować metody grafiki komputerowej do analizy obrazów medycznych.	IB1_U01
	U02	Potrafi interpretować stosując modele matematycznie dane związane z obrazowaniem matematycznym.	IB1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Prawidłowo ocenia własne kompetencje i uzupełnia je poprzez kontakty z ekspertami z odpowiednich dziedzin.	IB1_K01
	K02	Rozumie wpływ rozwoju technik obrazowania medycznego na wczesną, szybką, dokładną i bezbłędną diagnostykę stanu zdrowia społeczeństwa.	IB1_K02
	K03	Rozumie zagrożenia i konsekwencje wynikające z nieprawidłowego, nieodpowiedzialnego użycia sprzętu do diagnostyki obrazowej. Rozumie konieczność przestrzegania norm bezpieczeństwa, kontroli sprawności aparatury do obrazowania medycznego.	IB1_K03

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zarys historii obrazowania medycznego. Poznanie podstaw działania technik tomograficznych. Budowa i zasada działania tomografu rentgenowskiego. Fizyczne i matematyczne podstawy obrazowania medycznego. Przejście wiązki promieniowania rentgenowskiego przez tkanki organizmu. Liniowy współczynnik osłabienia promieniowania. Zestaw projekcji służących obrazowaniu przekroju organizmu. Pojęcie voxela. Obraz pojedynczego przekroju jako punkt w hiperprzestrzeni spełniający w przybliżeniu równania hiperpłaszczyzn opisujących poszczególne projekcje. Podstawy komputerowej analizy danych uzyskanych za pomocą technik obrazowania biomedycznego Metody tomograficzne w badaniach anatomicznych i czynnościowych Podstawy fizyczne tomografii rezonansu magnetycznego. Zjawisko rezonansu magnetycznego. Częstotliwość Larmor'a. Budowa tomografu rezonansu magnetycznego. Ruch precesyjny atomów wodoru. Gradient wektora indukcji magnetycznej. Odmiany tomografii rezonansu magnetycznego. Tomografia PET. Podstawy fizyczne tomografii PET. Budowa tomografu PET. Lokalizacja źródła emisji fotonów – lokalizacja tkanek ze znacznikiem promieniotwórczym. Komputerowa analiza obrazów koronarograficznych. Obrazowanie ultrasonograficzne. Komputerowa analiza obrazów wentrykulograficznych serca. Archiwizacja danych i systemy fuzji obrazów.
projekt	Komputerowa analiza obrazów medycznych.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02			X	X		
K01						X
K02						X
K03						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

## 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)	1			1		1			1		H
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32</b>					<b>20</b>					H
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,3</b>					<b>0,8</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18</b>					<b>30</b>					H
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,7</b>					<b>1,2</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. Tadeusiewicz R, Korohoda P, (1997), Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Społeczeństwo globalnej informacji, wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków  
[https://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/komputerowa\\_analiza.pdf](https://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/komputerowa_analiza.pdf)
2. Malina W., Smiatcz M, (2005), Metody cyfrowego przetwarzania obrazów, wyd. EXIT
3. Chmielewski L., Kulikowski J., Nowakowski A, (2003), Obrazowanie biomedyczne, wyd. Exit;
4. Cytowski J., Gielecki J., Gola A., (2008), Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych. Algoritmy. Technologie. Zastosowania, wyd. EXIT
5. Ogiela M., Tadeusiewicz R., (2008), Modern Computational Intelligence Methods for the Interpretation of Medical Images, Springer, Berlin;
6. Tadeusiewicz R., Flasiński M, (1991), Rozpoznawanie obrazów, wyd. PWN, Warszawa
7. Hryniewicz A., Rokita E, (2013), Fizyczne metody diagnostyki i terapii, wyd. PWN, Warszawa