



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-630
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-630
Nazwa przedmiotu	Aparatura i obrazowanie medyczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Medical apparatus and imaging	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów		INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Poziom kształcenia		I stopień
Profil studiów		Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres		Obrazowanie i przetwarzanie sygnałów biomedycznych
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Politechnika Świętokrzyska
	Jednostka	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordynator przedmiotu		dr hab. inż. Grzegorz Radomski dr inż. Katarzyna Ciosk
Zatwierdził		dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		3

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawy fizyczne działania aparatury medycznej w tym urządzeń do obrazowania.	IB1_W02
	W02	Zna budowę i zasady działania urządzeń należących do poszczególnych grup aparatury medycznej w tym do obrazowania medycznego.	IB1_W03
	W03	Zna zasady obrazowania medycznego, metody komputerowe stosowane do uzyskiwania obrazów medycznych.	IB1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi stosować gotowe oprogramowanie lub generować własne moduły programowe do przetwarzania obrazów medycznych.	IB1_U01
	U02	Potrafi diagnozować sprawność aparatury do obrazowania medycznego.	IB1_U03
	U03	Potrafi oceniać oraz dobierać parametry aparatury medycznej do rozwiązywanego problemu.	IB1_U07
	U04	Potrafi uzupełniać swoją wiedzę podążając za postępem technicznym w zakresie aparatury medycznej, a także. komunikować się z personelem medycznym w zakresie aparatury medycznej, jej parametrów, warunków instalacji i bezpiecznej eksploatacji.	IB1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności ciągłego aktualizowania swojej wiedzy wobec postępu technicznego i stosowania nowych zaawansowanych technologii w aparaturze medycznej. Rozumie konieczność współdziałania z ekspertami w dziedzinach wykraczających poza własne kompetencje.	IB1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za sprawność aparatury medycznej wynikającej z wpływu aparatury na organizm ludzki, a więc na bezpieczeństwo życia i zdrowia pacjentów.	IB1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Ogólna charakterystyka aparatury medycznej. Rola obrazowania medycznego w diagnostyce i terapii. Źródła sygnałów wykorzystywanych w obrazowaniu medycznym. Fizyczne podstawy obrazowania. Systemy analogowe i cyfrowe w obrazowaniu medycznym. Systemy skomputeryzowane. Metody rejestracji i przetwarzania sygnałów wynikowych badania. Metody przetwarzania obrazów diagnostycznych (analogowo-cyfrowe, wykorzystanie grafiki komputerowej, zastosowanie układów sztucznej inteligencji). Rentgenografia RTG. Wywarzanie promieniowania RTG – lampy Rentgenowskie. Rejestracja potencjałów czynnościowych (EKG, EEG, Holter). Elektronika służąca rejestracji potencjałów czynnościowych – wzmacniacze pomiarowe różnicowe, elektrody, ekranowanie i tłumienie zakłóceń. Kardiomonitor, respiratory, defibrylatory, resuscytatory. Zastosowanie laserów w medycynie. Kamery. Aparatura do przeprowadzania operacji chirurgicznych. Roboty chirurgiczne. Aparatura do badań i zabiegów endoskopowych. Obrazowanie w czasie rzeczywistym i wykorzystanie danych obrazów archiwalnych, rozszerzona rzeczywistość ER. Światłowody i ich użycie w endoskopii i kolonoskopii oraz laparoskopii. Ultrasonografia USG. Zasada działania ultrasonografu. Wytwarzanie fal ultradźwiękowych. Tomografia komputerowa CT I, II, III, IV. Budowa tomografów. Matryce tomografów. Synteza obrazów diagnostycznych. Tomografia RTG, rezonans magnetyczny MR. PET. Metody kontrastowe. Matryce CCD i CMOS (budowa, zasada działania, rozdzielczość, szumy). Angiografia. Metody rejestracji przepływów – metody Dopplerowskie. Efekt Dopplera i jego wykorzystanie w obrazowaniu przepływów. Termografia i jej użycie jako diagnozowania wstępnego i jako obrazowanie wspomagające inne techniki obrazowania. Bezpieczeństwo przeprowadzania obrazowania medycznego.
laboratorium	Pomiary sygnałów biomedycznych. Przetwarzanie sygnałów biomedycznych.

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	
U03					X	
U04					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie na egzaminie minimum 50% punktów z egzaminu pisemnego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed- nostka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h	
		15		30			9		18				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		2			1		2			h	
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	48					30					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,9					1,2					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	27					45					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,1					1,8					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS	

LITERATURA

1. Pod redakcją A. Hrynkiewicz: Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2021.
2. K. Polakowski, T. Rymarczyk, J. Sikora: Obrazowanie ultradźwiękowe. Wybrane algorytmy obrazowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020.