



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ultradźwięki w medycynie, PG_00047927							
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		4.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin			
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sygnałów i Systemów WETI							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Lech Kilian					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu							
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45	
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM	
	Liczba godzin pracy studenta	45		4.0		51.0	100	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fizycznymi właściwościami pól akustycznych, aspektami energetycznymi ultradźwięków, z warunkami transmisji, przetwarzania i ekspozycji sygnałów ultradźwiękowych oraz ze strukturą diagnostycznych i terapeutycznych urządzeń ultradźwiękowych							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia		Student omawia metody generacji sygnałów ultradźwiękowych i obróbki sygnałów echa w prostych i skomplikowanych systemach diagnostycznych i terapeutycznych. Potrafi wskazać i omówić istotne parametry techniczne i użytkowe decydujące o wartości konkretnego systemu.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomaganiania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów		Student omawia własności fal akustycznych i specyfikę ich propagacji w ciele ludzkim. Definiuje pojęcia kierunkowości przetworników ultradźwiękowych i przedstawia metody skaningu i systemów wielowiązkowych. Omawia techniki ultradźwiękowe stosowane w ultrasonografii medycznej, metody dopplerowskie i rodzaje zobrażeń. Posługuje się podstawową aparaturą diagnostyczną, analizuje i interpretuje dane pomiarowe.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie		

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie: rodzaje zastosowań ultradźwięków w medycynie, natura fal akustycznych 2. Akustyczne jednostki fizyczne 3. Transmisja fal akustycznych: tłumienie, dyfrakcja, odbicia i wnikanie, efekt Dopplera. 4. Efekty kierunkowe w transmisji fal akustycznych, energia w polu akustycznym, bezpieczeństwo diagnostyki i terapii ultradźwiękowej 5. Emisja i odbiór fal ultradźwiękowych: analogie elektro-mechano-akustyczne, przetworniki ultradźwiękowe i ich dopasowanie po stronie nadawczej i odbiorczej 6. Aparatura diagnostyczna: rodzaje ultrasonografów, stosowane częstotliwości 7. Diagnostyczna aparatura dopplerowska – rodzaje pomiarów przepływu krwi, metody pomiarowe, badania kardiologiczne 8. Terapia ultradźwiękowa – dziedziny zastosowań, stosowana aparatura i narzędzia ultradźwiękowe 9. Struktura aparatury ultradźwiękowej, dyskusja znaczenia poszczególnych parametrów urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych 10. Rodzaje i struktura głowic diagnostycznych 11. Struktura nadajników i odbiorników 12. Charakterystyczne metody obróbki sygnałów w aparaturze diagnostycznej 13. Rozwój zobrazowań w aparaturze diagnostycznej 14. Organizacja zobrazowań. Zobrazowania wielowymiarowe. 15. Trendy rozwojowe medycznej aparatury ultradźwiękowej. Ultradźwięki w tomografii i MRI 											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kolokwium w czasie semestru</td> <td>60.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia praktyczne</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium w czasie semestru	60.0%	60.0%	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Kolokwium w czasie semestru	60.0%	60.0%										
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 33%;">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001 2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001 3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009 4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995 </td> </tr> <tr> <td>Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2">Nie ma wymagań</td> </tr> <tr> <td>Adresy eZasobów</td> <td colspan="2">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001 2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001 3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009 4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995 		Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001 2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001 3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009 4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995 											
Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Częstotliwości/długości fal ultradźwiękowych w poszczególnych dziedzinach zastosowań ultrasonografii. 2. Struktura funkcjonalna ultrasonografu. 3. Rodzaje zobrazowań. 4. Tomografia ultradźwiękowa - dziedzina zastosowań, budowa i zasada działania głowicy tomografu. 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											