



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ultradźwięki w medycynie, PG_00047927						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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						
	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 wspomaganie 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"> <li>1. Wprowadzenie: rodzaje zastosowań ultradźwięków w medycynie, natura fal akustycznych</li> <li>2. Akustyczne jednostki fizyczne</li> <li>3. Transmisja fal akustycznych: tłumienie, dyfrakcja, odbicia i wnikanie, efekt Dopplera.</li> <li>4. Efekty kierunkowe w transmisji fal akustycznych, energia w polu akustycznym, bezpieczeństwo diagnostyki i terapii ultradźwiękowej</li> <li>5. Emisja i odbiór fal ultradźwiękowych: analogie elektro-mechano-akustyczne, przetworniki ultradźwiękowe i ich dopasowanie po stronie nadawczej i odbiorczej</li> <li>6. Aparatura diagnostyczna: rodzaje ultrasonografów, stosowane częstotliwości</li> <li>7. Diagnostyczna aparatura dopplerowska – rodzaje pomiarów przepływu krwi, metody pomiarowe, badania kardiologiczne</li> <li>8. Terapia ultradźwiękowa – dziedziny zastosowań, stosowana aparatura i narzędzia ultradźwiękowe</li> <li>9. Struktura aparatury ultradźwiękowej, dyskusja znaczenia poszczególnych parametrów urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych</li> <li>10. Rodzaje i struktura głowic diagnostycznych</li> <li>11. Struktura nadajników i odbiorników</li> <li>12. Charakterystyczne metody obróbki sygnałów w aparaturze diagnostycznej</li> <li>13. Rozwój zobrazowań w aparaturze diagnostycznej</li> <li>14. Organizacja zobrazowań. Zobrazowania wielowymiarowe.</li> <li>15. Trendy rozwojowe medycznej aparatury ultradźwiękowej. Ultradźwięki w tomografii i MRI</li> </ol>											
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"> <li>1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001</li> <li>2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001</li> <li>3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009</li> <li>4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995</li> </ol> </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"> <li>1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001</li> <li>2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001</li> <li>3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009</li> <li>4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995</li> </ol>		Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Śliwiński A. Ultradźwięki i ich zastosowania. WNT Warszawa 2001</li> <li>2. Nowicki A. Diagnostyka ultradźwiękowa. MAKmed Gdańsk 2001</li> <li>3. Iniewski K. Medical Imaging. Wiley Hobocen 2009</li> <li>4. Nowicki A. Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej. PWN Warszawa 1995</li> </ol>											
Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Częstotliwości/długości fal ultradźwiękowych w poszczególnych dziedzinach zastosowań ultrasonografii.</li> <li>2. Struktura funkcjonalna ultrasonografu.</li> <li>3. Rodzaje zobrazowań.</li> <li>4. Tomografia ultradźwiękowa - dziedzina zastosowań, budowa i zasada działania głowicy tomografu.</li> </ol>											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											