

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Techniki ultradźwiękowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IB1 S07 59 M2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu możliwości wykorzystania technik ultradźwiękowych
C2	Poznanie głównych obszarów wykorzystania ultradźwięków w medycynie oraz ich właściwości

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę z matematyki wyższej, przekazaną w ramach zajęć na pierwszych semestrach studiów inżynierskich, orientuje się w zagadnieniach podstaw automatyki i robotyki, z zakresu czujników stosowanych w przemyśle maszynowym i przetwarzania sygnałów, umie wykonywać pomiary wielkości nieelektrycznych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna zasadę oddziaływania fal ultradźwiękowych oraz metody ich detekcji, a także zastosowanie ultradźwięków w inżynierii biomedycznej
EK 2	Zna zasady działania przetworników ultradźwiękowych oraz budowę, zasady stosowania oraz eksploatacji aparatury ultrasonograficznej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi odczytać i zinterpretować wyniki otrzymane na podstawie pomiarów ultradźwiękowych
EK 4	Potrafi przetworzyć informacje uzyskiwane w wyniku badania ultrasonograficznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Wykazuje kreatywność w procesie rozwiązywania problemów badawczych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Fizyczne podstawy techniki ultradźwięków. Fale akustyczne. definicje akustycznych wielkości fizycznych i ich jednostki.
W2	Energia w polu ultradźwiękowym.
W3	Koncentracja energii ultradźwięków - promieniowanie i odbiór kierunkowy, ogniskowanie.
W4	Propagacja fal - odbicia i ugięcia, załamanie, efekty nieliniowe. Straty transmisyjne - straty na rozprzestrzenianie, tłumienie, rozpraszanie dźwięku. Zjawisko Dopplera.
W5	Rodzaje oddziaływania energii ultradźwięków na organizm. Bezpieczeństwo zastosowań.
W6	Oddziaływanie ultradźwięków na tkanki biologiczne. Bezpieczeństwo badań.
W7	Przetworniki i głowice ultradźwiękowe. Technologia wykonywania przetworników (kształtek) piezoceramicznych.
W8	Rezonans mechaniczny kształtek. Schemat zastępczy przetwornika - analogie elektro-mechano-akustyczne. Głowice ultradźwiękowe.
W9	Szczególne układy elektroniczne i metody obróbki sygnałów w urządzeniach ultradźwiękowych. Zagadnienia projektowe.
W10	Dopasowanie przetworników ultradźwiękowych do nadajników i odbiorników. Dynamika odbieranych sygnałów echa i metody jej kompresji - automatyczna i zasięgowa regulacja wzmocnienia odbiornika, logarytmiczne charakterystyki wzmocnienia.
W11	Filtracja sygnałów. Przemiana częstotliwości, demodulacja, detekcja.
W12	Obróbka sygnałów dopplerowskich - metody fali ciągłej i impulsowej. Rodzaje obrazowań w urządzeniach diagnostycznych.
W13	Artefakty. Pomiary w ultrasonografii.
W14	Przykłady stosowanej aparatury.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające, szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu. Podstawy fizyczne i techniczne.
L2	Zastosowanie diagnostyczne ultradźwięków.
L3	Ultrasonografia narządów: tętnice i żyły, naczynia krwionośne szyi.
L4	Ultrasonografia narządów: wątroba, nerki i nadnercza.
L5	Ultrasonografia narządów: trzustka, śledziona.
L6	Ultrasonografia narządów: drogi żółciowe, pęcherzyk żółciowy.
L7	Ultrasonografia narządów: przewód pokarmowy, układ moczowo-płciowy.
L8	Ultrasonografia narządów: klatka piersiowa, tarczyca, ślinianki.
L9	Badanie ultrasonograficzne po zabiegach operacyjnych.
L10	Poszukiwanie ogniska pierwotnego.
L11	Badania czynnościowe.
L12	Zastosowanie terapeutyczne ultradźwięków.
L13	Zabiegi wykonywane pod kontrolą ultrasonografu.
L14	Zastosowanie ultradźwięków w technikach badawczych.

L15	Zajęcia zaliczeniowe, ocena przeprowadzonych prac kontrolnych.
-----	--

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Metoda praktyczna oparta na obserwacji i analizie
3	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionego problemu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	60%
O2	Uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań z laboratorium	100%

Literatura podstawowa	
1	Nowicki A. Ultradźwięki w medycynie : wprowadzenie do współczesnej ultrasonografii, Wydawnictwo Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, 2010.
2	Günter Schmidt.: Ultrasonografia. MediPage 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Kremer H., Dobrinski W. (redakcja) "Diagnostyka ultradźwiękowa", Wydawnictwo Medyczne URBAN & PARTNER, Wrocław 1996.
2	Śliwiński A. "Ultradźwięki i ich zastosowania" - seria "Fizyka dla przemysłu", WNT, Warszawa 1993.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	55
Przygotowanie do egzaminu:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	35
Łączny czas pracy studenta	100
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	IB1A_W12 IB1A_W14 IB1A_W17	C1, C2	W1 - W14 L2 - L14	1, 2	O1
EK 2	IB1A_W12 IB1A_W14	C1, C2	W1 - W14 L2 - L14	1, 2, 3	O2
EK 3	IB1A_U01 IB1A_U24	C1, C2	W1 - W14 L2 - L14	1, 2	O2
EK 4	IB1A_U01 IB1A_U24	C1, C2	W1 - W14 L2 - L14	3	O1, O2
EK 5	IB1A_K01 IB1A_K02	C1, C2	W1 - W14 L2 - L14	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Jacek Domińczuk
Adres e-mail:	j.dominczuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Technologicznych Systemów Informacyjnych