

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<i>Podstawy zastosowań ultradźwięków w medycynie</i>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<i>Fundamentals of Applications of Ultrasonics in Medicine</i>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	<i>I stopień, stacjonarna</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu	<i>ETP002006W</i>
Grupa kursów	<i>NIE</i>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	0		0	0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. W: Zaliczony kurs ETP002047W - Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych.
2. W: Zaliczony kurs ETP002013W - Elektroniczna aparatura medyczna I.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu zjawisk i procesów fizycznych występujących w technice ultradźwiękowej, wykorzystywanych w zastosowaniach ultradźwięków w medycynie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna i rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne występujące w zastosowaniach ultradźwięków w medycynie.

PEU_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie ultradźwiękowej aparatury medycznej i pomiarów podstawowych wielkości akustycznych i parametrów przetworników ultradźwiękowych stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, literatura, warunki zaliczenia. Równanie fali akustycznej. Podstawowe parametry fali ultradźwiękowej.	2
Wy2	Rodzaje i właściwości fal dźwiękowych i ultradźwiękowych	1
Wy3	Ukośne padanie i przenikanie fal ultradźwiękowych przez granice ośrodków.	2
Wy4	Prędkość propagacji i tłumienie fal ultradźwiękowych w ośrodkach biologicznych.	1
Wy5	Szczególne właściwości i skutki działania ultradźwięków. Energia fali ultradźwiękowej.	2
Wy6	Zjawiska pierwotne i wtórne z fizycznego i medycznego punktu widzenia.	2
Wy7	Promieniowanie źródeł dźwięku. Impedancja promieniowania.	2
Wy8	Charakterystyka pola ultradźwiękowego promieniowanego przez przetwornik.	1
Wy9	Wybrane elementy analizy pracy przetwornika piezoelektrycznego i piezomagnetycznego. Schematy zastępcze przetworników.	3
Wy10	Czynne i bierne zastosowanie ultradźwięków w biologii i medycynie.	2
Wy11	Główce ultradźwiękowe stosowane w terapii, chirurgii i diagnostyce medycznej.	2
Wy12	Zasada działania ultradźwiękowej aparatury i urządzeń wykorzystywanych w terapii, stomatologii, litotrypsji i chirurgii.	3
Wy13	Echoskop ultradźwiękowy. Schemat budowy i zasada działania. Zasada działania ultrasonografów z prezentacją typu A, B statyczną i B dynamiczną.	3
Wy14	Diagnostyka ultradźwiękowa oparta na zjawisku Dopplera. Pomiar przepływu krwi metodą fali ciągłej i metodą impulsową.	2
Wy15	Mikroskopia ultradźwiękowa. Elementy ultradźwiękowej tomografii transmisyjnej. Perspektywy rozwoju metod zobrazowań ultradźwiękowych.	1
	Bezpieczeństwo stosowania ultradźwięków w medycynie.	1
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład prowadzony za pomocą komputera: slajdy z elementami prezentacji multimedialnych ilustrujące zagadnienia omawiane w czasie wykładu.

N2. Materiały do wykładu udostępnione w plikach PDF.

N3. Kolokwia – stosowane na wykładzie.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01 PEU_W02	Ocena z dwóch kolokwiów
P = F1 – średnia ocena z kolokwiów		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Knoch G., Knauth K., Leczenie ultradźwiękami, PZWL, Warszawa 1984.
- [2] Mataushek J., Technika ultradźwięków, WNT, Warszawa, 1961.
- [3] Nowicki A., Ultradźwięki w medycynie – wprowadzenie do współczesnej ultrasonografii, Wydawnictwo IPPT PAN, Warszawa, 2010.
- [4] Obraz J., Ultradźwięki w technice pomiarowej, WNT, Warszawa, 1983.
- [5] Opieliński K.J., Zastosowanie transmisji fal ultradźwiękowych do charakteryzowania i obrazowania ośrodków biologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011.
- [6] Opieliński K.J., Ultradźwięki w tkankach, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2018.
- [7] Talarczyk E., Podstawy techniki ultradźwięków, Ofic. Wyd. PWr. Wrocław 1990.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bushong S.C., Archer B.R., Diagnostic Ultrasound – Physics, Biology and Instrumentation, New York – Berlin, 1992.
- [2] Cobbold R.S., Foundations of Biomedical Ultrasound, Oxford, 2007.
- [3] Hill C. R., Physical principles of medical ultrasonics, Chichester, 1986.
- [4] Nowicki A., Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej, PWN, Warszawa 1995.
- [5] Papadakis E., Ultrasonic Instruments and Devices, Academic Press, 1999.
- [6] Postema M., Fundamentals of Medical Ultrasonics, Spon Press, 2011.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof J. Opieliński, krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl