

<b>WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<i>Podstawy zastosowań ultradźwięków w medycynie</i>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<i>Fundamentals of Applications of Ultrasonics in Medicine</i>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<i>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</i>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<i>I stopień, stacjonarna</i>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>obowiązkowy</i>
<b>Kod przedmiotu</b>	<i>ETP002006L</i>
<b>Grupa kursów</b>	<i>NIE</i>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		0	15	0	0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			30		
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)					
Liczba punktów ECTS			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			0.8		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. U: Zaliczony kurs ETP002047L - Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych.
2. U: Zaliczony kurs ETP002013L - Elektroniczna aparatura medyczna I.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabywanie podstawowych umiejętności z zakresu zasad pomiaru nieciągłości struktur biologicznych i zasad pomiaru podstawowych wielkości akustycznych i parametrów przetworników ultradźwiękowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, przedstawiać zagadnienia dotyczące zjawisk wykorzystywanych zastosowaniach ultradźwięków w medycynie.

PEU\_U02 Potrafi wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie w zakresie wiedzy podstawowej charakterystycznej dla zastosowań ultradźwięków czynnych i biernych w medycynie oraz potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, interpretować i opracować wyniki pomiarów oraz dokonać ich analizy i formułować wnioski.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Termin wstępny. Wprowadzenie do ćwiczeń. Wymagania dot. zaliczenia przedmiotu. Ogólna instrukcja BHP obowiązująca w laboratorium. Bezpieczeństwo podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych..	3
La2	Pomiar parametrów akustycznych ciał stałych, cieczy i wybranych ośrodków biologicznych.	3
La3	Pomiar podstawowych parametrów przetworników i głowic ultradźwiękowych. Wyznaczanie elementów schematu zastępczego przetworników ultradźwiękowych przy różnych rodzajach pracy.	3
La4	Pomiar ciśnienia promieniowania i natężenia ultradźwięków w wodzie.	3
La5	Kawitacja ultradźwiękowa. Obserwacja wpływu ultradźwięków na ośrodki biologiczne. Termin obróbczy.	3
Suma godzin		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna w czasie przebiegu ćwiczeń, konsultacje.
- N2. Rejestracja wyników pomiarów, konsultacje.
- N3. Testy sprawdzające przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.

### 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_U01 PEU_U02	1. Krótkie testy sprawdzające 2. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych
P = F1 – średnia ocena ze sprawozdań z ćwiczeń i ze sprawdzianów		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Golanowski J., Gudra T., Podstawy techniki ultradźwięków. Ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1990.
- [2] Matauschek 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] 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.
- [4] Nowicki A., Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej, PWN, Warszawa 1995.
- [5] Papadakis E., Ultrasonic Instruments and Devices, Academic Press, 1999.

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

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