

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

PRACOWNIK/ZESPÓŁ ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS: prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrucki

JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA KURS: Wydział Elektroniki W4

DYSCYPLINA: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zaawansowane metody teorii fal akustycznych i pola akustycznego**

Nazwa w języku angielskim: **Advanced methods in the theory of acoustical waves and fields**

Kurs prowadzony jest w języku polskim / angielskim\*

Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów: TAK / NIE

~~1) KURS PODSTAWOWY~~

~~2) KURS SPECJALISTYCZNY~~

~~3) SEMINARIUM~~

~~4) KURS HUMANISTYCZNY~~

~~5) LEKTORAT~~

Kod przedmiotu: AEQ004103W

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin			
Liczba punktów ECTS	0			

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie zaawansowanej wiedzy, z uwzględnieniem aspektów aplikacyjnych, z zakresu fal akustycznych w gazach, cieczech i ciałach stałych oraz właściwości źródeł dźwięku

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład autorski (Wa)		Liczba godzin
Wa1	Wyprowadzenie równania falowego w ośrodkach gazowych i ciekłych	1
Wa2	Parametry fali akustycznej: prędkość dźwięku, współczynnik tłumienia, parametr B/A. Natężenie i poziom natężenia dźwięku	2
Wa3	Linijowe fale akustyczne w ośrodkach stratnych i z dyspersją	2

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Wa4	Nieliniowe fale akustyczne w ośrodkach bezstratnych i stratnych. Równanie Burgersa	2
Wa5	Nieliniowe fale akustyczne w ośrodkach dyspersyjnych. Równanie Kortewga-de Vriesa. Solitony	2
Wa6	Równanie KZK. Anteny parametryczne	2
Wa7	Źródło punktowe i dipol akustyczny. Anteny akustyczne	2
Wa8	Źródła o symetrii kulistej. Impedancja promieniowania źródeł	2
Wa9	Źródła o symetrii cylindrycznej.	2
Wa10	Wzory całkowe Kirchhoffa i Rayleigha. Promieniowanie tłoka w nieskończonej odgradzie	2
Wa11	Metoda całek brzegowych jako narzędzie obliczania pól akustycznych źródeł dźwięku na podstawie wzoru całkowego Kirchhoffa	2
Wa12	Wyprowadzenie równań falowych w ciałach stałych	2
Wa13	Rodzaje fal w trójwymiarowym kontinuum ciała stałego	2
Wa14	Uproszczenia geometryczne propagacji fal w ciałach stałych. Fale w prętach, belkach i płytach	2
Wa15	Przejście fal w ciałach stałych przez granicę ośrodków. Fale powierzchniowe Rayleigha i płytowe Lamba	3

Forma zajęć – lektorat (Le)		Liczba godzin
Le1		
Le2		
Le3		
Le4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium (Se)		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć – różne formy (Rf)		Liczba godzin
Rf1		
Rf2		
Rf3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
N2. Konsultacje
N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

--

OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza	P8S_WG	Zna równanie fali akustycznej w gazach i cieczach oraz sposoby jego rozwiązania dla określonych warunków brzegowych
Wiedza	P8S_WG	Zna równania nieliniowej propagacji jednowymiarowych fal akustycznych w ośrodkach stratnych i dyspersyjnych oraz charakterystyczne efekty związane z tą propagacją
Wiedza	P8S_WG	Zna właściwości i parametry źródeł dźwięku
Wiedza	P8S_WG	Zna równania rozchodzenia się fal sprężystych w ciałach stałych oraz szczegółowe rozwiązania tych równań

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] A. Dobrucki – Podstawy akustyki, Politechnika Wrocławska 1992 [2] A. Dobrucki – Przetworniki elektroakustyczne, WNT Warszawa 2007</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] E. Skudrzyk – The foundation of acoustics, Springer 1971 [2] L. Beranek, T. Mellow – Acoustics: Sound Fields and Transducers, Academic Press 2012 [3] M. Bruneau, T. Scelo, Fundamentals of Acoustics, ISTE 2006</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrucki (Andrzej.Dobrucki@pwr.edu.pl)</b>