

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/22 – 2024/25  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy akustyki</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia I-go stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	Polski
Koordinator	dr hab. inż. Krzysztof Szemela, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. inż. Krzysztof Szemela, prof. UR

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
3	15	15							2

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

zajęcia w formie tradycyjnej

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

WYKŁAD—ZALICZENIE BEZ OCENY

ĆWICZENIA—ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
--

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw opisu zagadnień akustyki w procesach technicznych.
C2	Poznanie podstawowych praw akustyki i równań opisujących fale akustyczne.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	ma podstawową wiedzę z zakresu akustyki niezbędną do rozwiązywania zagadnień technicznych	K_Wo6
EK_02	potrafi wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich akustyki	K_Uo3
EK_03	potrafi stosować równania matematyczne do opisu zagadnień akustyki	K_Uo4
EK_04	rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera dotyczącej zastosowań akustyki w procesach technicznych	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Ciśnienie akustyczne, fala dźwiękowa, prędkość propagacji dźwięku, podstawowe wielkości opisujące ruch falowy.
Równania akustyki, równanie falowe, fala płaska. Zjawisko interferencji i dyfrakcji fal.
Źródła akustyczne, drgania struny, drgania słupów powietrza. Natężenie dźwięku, moc akustyczna.
Zjawisko Dopplera.
Zjawisko dudnień akustycznych.
Opis pola akustycznego: równanie Helmholtza, warunki brzegowe, przykłady rozwiązań dla wybranych obszarów akustycznych.
Wprowadzenie do dźwięku i jego percepcji, elementy psychoakustyki. Prawo Webera-Fechnera, poziom ciśnienia akustycznego, skala decybelowa.
Sumowanie poziomów ciśnienia akustycznego, hałas emitowany przez wiele źródeł.
Zastosowanie analizy Fouriera w akustyce.

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

## B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Prędkość propagacji dźwięku w różnych ośrodkach, zależność propagacji dźwięku od temperatury, podstawowe wielkości opisujące ruch falowy.
Równanie falowe, fala płaska, matematyczny opis zjawiska interferencji i dyfrakcji fal.
Częstości własne strun i słupów powietrza.
Zjawisko Dopplera.
Zjawisko dudnień akustycznych.
Poziom ciśnienia akustycznego, skala decybelowa.
Sumowanie poziomów ciśnienia akustycznego, wyznaczanie hałasu emitowanego przez wiele źródeł.
Szereg Fourier dla prostych przebiegów czasowych.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia: ćwiczenia rachunkowe.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM	W.
EK_02	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM	ĆW.
EK_03	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM	ĆW.
EK_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	W., ĆW.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sposób zaliczenia wykładu – kolokwium z treści prezentowanych na wykładzie. Warunkiem zaliczenia wykładu jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.

Sposób zaliczenia ćwiczeń – kolokwium oraz odpowiedzi w trakcie zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną oceny z kolokwium i średniej arytmetycznej ocen z odpowiedzi podczas zajęć.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	przygotowanie do ćwiczeń – 15 przygotowanie do kolokwium - 5
SUMA GODZIN	54
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	2

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

## 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Śliwiński A., <i>Ultradźwięki i ich zastosowania</i>, WNT 2001.</li> <li>2. Malecki I., <i>Teoria fal i układów akustycznych</i>, PWN 1964.</li> <li>3. Ozimek E., <i>Dźwięk i jego percepcja. Aspekty fizyczne i psychoakustyczne</i>, PWN 2002.</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moore B.C.J., <i>Wprowadzenie do psychologii słyszenia</i>, PWN, 1999.</li> <li>2. Kaliski S., <i>Drgania i fale w ciałach stałych</i>, PWN, 1966.</li> <li>3. Engel Z., <i>Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem</i>, PWN 2001.</li> <li>4. Engel Z., Zawieska W.M., <i>Hałas i drgania w procesach pracy. Źródła, ocena, zagrożenia</i>, CIOP-PIB, 2010.</li> <li>5. Rdzanek W., <i>Wibroakustyka strukturalna elementów powierzchniowych</i>, Wyd. UR, 2011.</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej