

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Podstawy akustyki
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	studia I-go stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 4 semestr
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. Krzysztof Szemela, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Krzysztof Szemela, prof. UR

* -opcjonalnie, 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
4	15	15		15					3

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
Laboratorium: 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.
C3	Zapoznanie z podstawowymi pomiarami akustycznymi

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	student ma podstawową wiedzę z zakresu akustyki niezbędną do rozwiązywania zagadnień technicznych	K_Wo6
EK_02	student potrafi wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich akustyki	K_Uo3
EK_03	student potrafi stosować równania matematyczne do opisu zagadnień akustyki	K_Uo4
EK_04	student 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.

¹ 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

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.

C. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Bezdotykowy pomiar rozkładu prędkości drgań źródła płytowego z wykorzystaniem wibrometru akustycznego.
Pomiar kierunkowości pola akustycznego generowanego przez źródło dźwięku.
Pomiar hałasu środowiskowego.
Badanie izolacyjności akustycznej przegród.
Badanie impedancji akustycznej próbek materiałowych z wykorzystaniem rury impedancyjnej.
Wyznaczanie parametrów akustycznych głośników.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia: ćwiczenia rachunkowe.

Laboratoria: wykonywanie pomiarów, zestawienie wyników, omówienie wyników, dyskusja.

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_o1	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	wykład
Ek_o2	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	ćw., lab.
Ek_o3	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	ćw.
Ek_o4	obserwacja w trakcie zajęć	wykład, ćw., lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład

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

Ćwiczenia

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.

Laboratoria

Sposób zaliczenia laboratoriów: wykonanie wybranych ćwiczeń, poprawne przeprowadzenie badań, interpretacja wyników, opracowanie w formie pisemnego sprawozdania. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich sprawozdań oraz kolokwium wstępnych.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	35
SUMA GODZIN	85
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- [1] Śliwiński A.: *Ultradźwięki i ich zastosowania*. WNT 2001.
- [2] Malecki I.: *Teoria fal i układów akustycznych*. PWN 1964.
- [3] Ozimek E.: *Dźwięk i jego percepcja. Aspekty fizyczne i psychoakustyczne*. PWN 2002.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Moore B.C.J.: *Wprowadzenie do psychologii słyszenia*. PWN, 1999.
- [2] Kaliski S.: *Drgania i fale w ciałach stałych*. PWN, 1966.

- [3] Engel Z.: Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. PWN 2001.
- [4] Engel Z., Zawieska W.M.: *Hałas i drgania w procesach pracy. Źródła, ocena, zagrożenia*. CIOP-PIB, 2010.
- [5] Rdzanek W.: *Wibroakustyka strukturalna elementów powierzchniowych*. Wyd. UR, 2011.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej