

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/24 – 2026/27

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Akustyczne podstawy diagnostyki słuchu i ultrasonografii
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	prof. dr hab. inż. Wojciech Rdzanek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. 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
2	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

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	wyrobienie u studenta umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu propagacji fal sprężystych w różnych ośrodkach
C2	przedstawienie niektórych zastosowań zjawisk akustycznych w technice i medycynie
C3	wskazanie kierunków rozwoju współczesnej akustyki

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 zna i rozumie w zaawansowanym stopniu definicje oraz matematyczny opis propagacji fal sprężystych	K_W02
EK_02	Student zna i rozumie typowe zjawiska, procesy oraz twierdzenia i prawa z zakresu zastosowań akustyki w medycynie i technice, np. efekt Dopplera, prawo odbicia i załamania fal, interferencja fal, prawo Webera - Fechnera	K_W04
EK_03	Student potrafi zastosować poznane modele matematyczne do rozwiązania podstawowych problemów dotyczących generowania i propagacji fal akustycznych	K_U01
EK_04	Student potrafi w przystępny sposób wskazać i wyjaśnić możliwości zastosowań zjawisk akustycznych w medycynie i technice	K_U10
EK_05	Student potrafi łączyć wiedzę z akustyki i innych dziedzin w celu rozwiązania problemu	K_U15
EK_06	Wskazanie studentowi potrzeby znajdowania istniejących rozwiązań w przypadku zagadnień bardziej skomplikowanych lub korzystanie z wiedzy eksperckiej	K_K01

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Ultradźwięki – fale sprężyste w różnych ośrodkach. Infradźwięki, dźwięki słyszalne, ultradźwięki. Równania akustyki. Równanie falowe. Tłumienie w ośrodku.
Rozpraszanie na przeszkodzie. Efekt Dopplera i jego zastosowanie w ultrasonografii. Odbicie i załamanie fali na granicy dwu ośrodków, bilans energetyczny. Rozszczepienie fali sprężystej na granicy dwu ciał stałych.
Wielkości opisujące pole akustyczne, ciśnienie akustyczne, natężenie dźwięku, moc akustyczna, impedancja akustyczna. Poziomci ciśnienia dźwięku i pozostałych wielkości akustycznych.
Budowa i właściwości narządu słuchu. Ucho zewnętrzne, środkowe, i wewnętrzne. Piętra systemu słuchowego. Narząd Cortiego.

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

Wprowadzenie do dźwięku i jego percepcji, elementy psychoakustyki. Prawo Webera-Fechnera, obszar słyszalności, maskowanie.
Budowa aparatów słuchowych. Mikrofony, wzmacniacze, układy regulacji, zasilanie, słuchawki i wkładki uszne.
Rodzaje aparatów słuchowych, implanty. Miernictwo aparatów słuchowych.
Wytwarzanie i odbiór ultradźwięków. Przetworniki piezoceramiczne. Elektroniczne ogniskowanie wiązki ultradźwiękowej. Macierze przetworników sterowane fazowo.
Natężenie fal ultradźwiękowych i jego pomiar. Analiza widmowa sygnału dopplerowskiego. Metoda fali ciągłej. Metoda impulsowa.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
Prędkość dźwięku w różnych ośrodkach. Tłumienie fali sprężystej.
Zależność między częstotliwością a długością fali. Fale monochromatyczne i złożone.
Uśrednianie w czasie wielkości fizycznych.
Zależność pomiędzy prędkością źródła i obserwatora a mierzoną częstotliwością dla różnych przypadków (np. nieruchomy obserwator i ruchome źródło).
Odbicie i załamanie fali sprężystej na granicy dwu różnych ośrodków.
Ugięcie fali akustycznej na przeszkodzie.
Wartość skuteczna ciśnienia akustycznego. Poziom ciśnienia akustycznego. Prawidłowe wykonywanie operacji na decybelach: dodawanie, odejmowanie, uśrednianie.
Pasma częstotliwości. Równoważny poziom dźwięku. Korekcja częstotliwościowa.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład konwencjonalny.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań – ćwiczenia tablicowe.

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, ODPOWIEDZI USTNE	w., ćw.
EK_02	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM, ODPOWIEDZI USTNE	w., ćw.
EK_03	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIMUM, ODPOWIEDZI USTNE	ćw.
EK_04	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ćw.
EK_05	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ćw.
EK_06	OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie kolokwium z materiału przerabianego na zajęciach, brak nieobecności na zajęciach. Zaliczenie odbywa się poprzez kolokwium, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Potwierdzi ono stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Wykład –warunkiem uzyskania zaliczenia wykładu jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń.

Ćwiczenia – ocena końcowa wynika z oceny otrzymanej z kolokwium oraz odpowiedzi ustnych studenta. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach.

Punktacja kolokwium: dst 51-60% pkt., +dst 61-70% pkt., db 71-80% pkt., +db 81-90% pkt., bdb 91-100% pkt.

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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	77
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	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Hojan E., Miernictwo aparatów słuchowych, Wyd. UAM, Poznań 2001.
2. Śliwiński A., Ultradźwięki i ich zastosowania, WNT, 2001.
3. Malecki I., Teoria fal i układów akustycznych, PWN, 1964.
4. Ozimek E., Dźwięk i jego percepcja. Aspekty fizyczne i psychoakustyczne, PWN 2002.
5. Rdzanek W., Wibroakustyka strukturalna elementów

powierzchniowych, Wyd. UR, 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Nowicki A., Wstęp do ultrasonografii. Podstawy fizyczne i instrumentacja, Medipage, 2003.
2. Nowicki A., Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej, PWN, 1995.
3. Moore B.C.J., Wprowadzenie do psychologii słyszenia, PWN, 1999.
4. Raichel D.R., The Science And Applications Of Acoustics; 2 Ed., Springer, 2006.
5. Ginsberg J.H., Acoustics-A Textbook for Engineers and Physicists. Vol. I: Fundamentals, Springer 2018.
6. Ginsberg J.H., Acoustics-A Textbook for Engineers and Physicists. Vol. II: Applications, Springer 2018.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej