

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2023/2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

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 | |

* -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 podstawowe definicje oraz matematyczny opis propagacji fal sprężystych | K_Wo2 |
| EK_02 | Student zna podstawowe zjawiska z zakresu akustyki takie jak np. efekt Dopplera, prawo odbicia i załamania fal, interferencja fal, prawo Webera - Fechnera | K_Wo4 |
| EK_03 | Student potrafi zastosować poznane modele matematyczne do rozwiązania podstawowych problemów dotyczących generowania i propagacji fal akustycznych | K_Uo1 |
| EK_04 | Student potrafi 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_Ko1 |

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. Poziom ciśnienia dźwięku i pozostałych wielkości akustycznych. |
| Budowa i właściwości narządu słuchu. Ucho zewnętrzne, środkowe i wewnętrzne. Piętra systemu słuchowego. Narząd Cortiego. |
| Wprowadzenie do dźwięku i jego percepcji, elementy psychoakustyki. Prawo Webera-Fechnera, obszar słyszalności, maskowanie. |

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

| |
|---|
| 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, KOLOKWIUM, ODPOWIEDZI USTNE | w., ćw. |
| EK_02 | OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIUM, ODPOWIEDZI USTNE | w., ćw. |
| EK_03 | OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOLOKWIUM, 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 kontaktowe wynikające 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