

# Opis poszczególnych przedmiotów (Sylabus) Fizyka techniczna studia drugiego stopnia

**Nazwa Przedmiotu:** Akustyka w ochronie środowiska i medycynie

**Kod przedmiotu:**

**Typ przedmiotu:** obowiązkowy

**Poziom przedmiotu:**

**rok studiów, semestr:** pierwszy, semestr I

**Liczba punktów ECTS:** 3

**Metody nauczania:** 30 godz. wykład, 15 godz. ćwiczenia

**Język wykładowy:** polski

**Imię i nazwisko wykładowcy:** prof. UR dr hab. Wojciech Rdzanek

**Wymagania wstępne:**

Znajomość wielkości fizycznych z akustyki fizycznej. Znajomość podstawowych równań mechaniki ośrodków ciągłych. Własności i powstawanie ultradźwięków.

**Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):**

Uporządkowanie, ukierunkowanie poznanych zagadnień z akustyki w zastosowaniu do szeroko pojętej ochrony środowiska przed hałasem i wibracjami. Zastosowanie ultradźwięków do badania organizmu ludzkiego, przegląd metod oraz urządzeń ultradźwiękowych. Zaznajomienie studentów z obowiązującymi aktami prawnymi z zakresu ochrony przed hałasem. Treści wykładu obejmują następujące zagadnienia: przegląd rozwoju akustyki ze szczególnym zwróceniem uwagi na metody pomiarowe hałasu oraz metody ultradźwiękowe, omówienie wielkości opisujących pole akustyczne, źródła drgań mechanicznych i akustycznych, metody badań procesów wibroakustycznych, wpływ drgań mechanicznych na człowieka, maszyny, konstrukcje, wpływ hałasu na człowieka, minimalizacja drgań oraz hałasu, powstawanie i zastosowanie ultradźwięków do badania ośrodków biologicznych, prawne aspekty ochrony przed hałasem.

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu – WYKŁAD	LICZBA GODZIN
1	Wprowadzenie do tematu „Akustyka w ochronie środowiska i medycynie”. Przegląd rozwoju akustyki ze szczególnym zwróceniem uwagi na metody pomiarowe hałasu oraz metody ultradźwiękowe, podział akustyki, zadania i zakres akustyki współczesnej	2
2	Omówienie wielkości opisujących pole akustyczne. Równania akustyki liniowej i nieliniowej, podstawowe relacje pomiędzy wielkościami akustycznymi. Równanie fali akustycznej w ośrodku płynnym bezstratnym, związki energetyczne fali dźwiękowej, poziomy wielkości charakterystycznych fali dźwiękowej. Równanie fali akustycznej w ośrodku płynnym z tłumieniem.	4
3	Źródła drgań mechanicznych i akustycznych w przemyśle. Przyczyny powstania drgań mechanicznych. Aerodynamiczne i hydrodynamiczne źródła hałasu.	4
4	Metody badań procesów wibroakustycznych. Podstawowy system do pomiarów i analizy. Analiza procesów – widmowa, w dziedzinie czasu, amplitudowa.	2
5	Wpływ drgań mechanicznych na człowieka, maszyny, konstrukcje. Choroba wibracyjna.	2
6	Wpływ hałasu na człowieka. Wpływ hałasu na narząd słuchu. Pozasłuchowe skutki działania hałasu. Wpływ hałasu na wydajność pracy. Kryteria oceny szkodliwości hałasu.	4
7	Minimalizacja drgań oraz hałasu.	4

8	Powstawanie i zastosowanie ultradźwięków do badania ośrodków biologicznych.	4
9	Prawne aspekty ochrony przed hałasem. Przegląd najważniejszych aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska, ochrony przed hałasem, określenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, wymagań dla urządzeń w zakresie emisji hałasu, sporządzania map akustycznych itp.	4

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu – ĆWICZENIA	LICZBA GODZIN
1	Rozwiązywanie zadań z akustyki fizycznej. Wyznaczenie wyrażenia na prędkość rozchodzenia się fal podłużnych, poprzecznych, giętnych, Rayleigha w różnych ośrodkach.	1
2	Obliczanie mocy akustycznej, impedancji dla źródeł fal płaskiej i sferycznej.	2
3	Poziomy dźwięku i drgań.	2
4	Analiza Fouriera dla wybranych drgań okresowych.	1
5	Wyprowadzenie równania fali akustycznej w ośrodku płynnym bez strat.	1
6	Wyprowadzenie równania fali akustycznej w ośrodku płynnym z tłumieniem.	2
7	Omówienie i rozwinięcie problemu niekorzystnego wpływu drgań i hałasu na człowieka.	2
8	Powstawanie i własności fizyczne ultradźwięków. Procesy fizyczne towarzyszące przejściu fali ultradźwiękowej przez ośrodek materialny. Przegląd urządzeń ultradźwiękowych stosowanych w medycynie.	2
9	Przegląd wybranych aktów prawnych dotyczących pomiarów hałasu, stosowanych wielkości fizycznych, dopuszczalnych poziomów hałasu, przegląd najważniejszych norm hałasu.	2

### Metody oceny:

Ćwiczenia: obecność, zaliczenie kolokwium, kartkówki, odpowiedzi przy tablicy.

Wykład: na podstawie ćwiczeń

### Spis zalecanych lektur:

1. Cz. Cempel, Wibroakustyka stosowana, PWN, Warszawa,
2. Z. Engel, Ochrona środowiska pracy przed drganiami i hałasem, Kraków 1980,
3. Z. Engel, R. Panuszka, Podstawy akustyki, Wydawnictwo AGH 1989,
4. L. Grzegorzczak, M. Walaszek, Drgania i ich oddziaływanie na organizm ludzki, PZWL Warszawa 1982,
5. Władysław Torbicz, Leszek Filipczyński, Roman Maniewski, Maciej Nałęcz, Edward Stolarski, BIOCYBERNETYKA i inżynieria biomedyczna.; Polska Akademia Nauk. - Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.
6. B. Mączewki-Rowiński, Ultradźwięki w przemyśle, Instytut Wydawniczy CRZZ W-wa 1982,
7. Dzienniki Ustaw: 06.129.902, 02.179.1498, 07.120.826, 07.106.729, 07.187.1340, 03.18.164, 07.192.1392, 07.1.8, 05.263.2202, 04.140.1486, 04.122.1271.

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/