**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona przed hałasem

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Małgorzata Zdunek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISGOD-ISP-6401

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie:
 - wpływu hałasu na organizm ludzki,
 - wielkości fizycznych, metod i kryteriów oceny hałasu w środowisku,
 - metod pomiaru hałasu
 - prognozowania hałasu w przestrzeni otwartej i obszarach ograniczonych,
 - metod ograniczania hałasu w środowisku

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne wykładów:
Wprowadzenie do przedmiotu. Pojęcia podstawowe: parametry akustyczne opisujące pole akustyczne i źródło dźwięku w skali bezwzględnej (ciśnienie akustyczne, natężenie dźwięku, moc akustyczna i kierunkowość źródła) i mierze logarytmicznej (poziomy): modele teoretyczne źródeł dźwięku, prezentacja sygnałów akustycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości, analiza widmowa.
Propagacja dźwięku w wolnej przestrzeni. Wpływ pochłaniania energii akustycznej przez powietrze, wpływ czynników atmosferycznych. Prognozowanie rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego w polu fali swobodnej.
Propagacja hałasu w obszarach ograniczonych. Metody analizy pola akustycznego: statystyczna, falowa, geometryczna. Adaptacje akustyczne wnętrz - materiały i ustroje dźwiękochłonne.
Przenoszenie dźwięków zakłócających przez przegrody. Izolacyjność od dźwięków powietrznych właściwa i efektywna, izolacyjność od dźwięków materiałowych, izolacyjność akustyczna pomieszczeń.
Budowa organu słuchu. Obszar słyszenia, krzywe izofoniczne. Skutki słuchowe i poza słuchowe oddziaływania hałasu słyszalnego, infradźwiękowego i ultradźwiękowego na organizm ludzki. Audiometria powietrzna, kostna, tonalna, słowna.
Ocena hałasu w środowisku zewnętrznym, pracy, w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania ludzi. Wielkości oceny (poziom ekwiwalentny, poziom dźwięku A, poziom dźwięku C, długookresowe średnie poziomy dźwięku A – LDWN , LN , poziom ekspozycji odniesiony do 8 godz. i tygodnia pracy)). Kryteria oceny stosowane do prowadzenia długofalowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem oraz w celu ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby. Wartości dopuszczalne oraz wartości progów działania w środowisku pracy. Podstawy prawne (dyrektywy europejski, akty krajowe).
Podstawowe zasady ochrony przeciwdźwiękowej. Pasywne i aktywne metody redukcji hałasu.

Treści merytoryczne ćwiczeń laboratoryjnych:
Pomiary dźwięków - ćwiczenie wprowadzające.
Analiza widmowa hałasu.
Pomiar hałasu w środowisku - zapoznanie się z referencyjnymi metodami pomiaru hałasu w środowisku.
Ocena klimatu akustycznego wewnątrz pomieszczeń.
Analizowanie akustyki pomieszczeń z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego.
Projektowanie ekranów akustycznych przy użyciu oprogramowania SoundPlan.
Opracowywanie map hałasu.

**Metody oceny:**

patrz tabela 1

**Egzamin:**

**Literatura:**

Rufin Makarewicz, Dźwięki i fale, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2014 (wyd. 4)
Zbigniew Engel, Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001 (wyd. 2)
Rufin Makarewicz, Hałas w środowisku, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań, 1996
Jerzy Sadowski, Akustyka w urbanistyce, architekturze, i budownictwie, Arkady, 1971

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę na temat wpływu hałasu na organizm ludzki, zasad ochrony przeciwdźwiękowej i metod redukcji hałasu oraz prawnych uwarunkowań związanych z ochroną przed hałasem Posiada wiedzę w zakresie wielkości fizycznych, metod i kryteriów oceny hałasu w środowisku oraz prognozowania hałasu w przestrzeni otwartej i obszarach ograniczonych.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W04, IS\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętność określania wpływu hałasu na organizm ludzki, prognozowania hałasu w przestrzeni otwartej i obszarach ograniczonych oraz doboru pasywnych i aktywnych metod redukcji hałasu.

Weryfikacja:

kolokwium z wykładów

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U02:**

Potrafi wykonywać obliczenia poziomów natężenia dźwięku w funkcji odległości od źródła (punktowego i liniowego). Potrafi wykonywać obliczenia podstawowych parametrów akustycznych wnętrza m. in. w funkcji odległości od źródła hałasu oraz w przypadku różnych chłonności akustycznych. Posiada umiejętności oceny obliczonych wartości zgodnie z aktualnymi wymaganiami (z obowiązującymi aktami prawnymi). Potrafi wykonywać podstawowe pomiary hałasu.

Weryfikacja:

sprawozdania z ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

sprawozdania z ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01