

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Łądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle i środowisko

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Akustyka stosowana w budownictwie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Applied Building Acoustics
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D3 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć podstawowych informacji w zakresie fal i zjawisk akustycznych, akustyki przegród budowlanych, akustyki pomieszczeń, akustyki środowiskowej, pomiarów akustycznych, wymagań norm w tym zakresie, redukcji hałasu środowiskowego i hałasu wewnątrz budynków.

**Cel 2** Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych pomiarów akustycznych i sposobu postępowania przy rozwiązywaniu problemów akustyki budowlanej, pomieszczeń i środowiskowej.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Uzyskanie zaliczenia z fizyki, fizyki budowli i mechaniki budowli.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada podstawową wiedzę dotyczącą fal akustycznych, akustyki przegród budowlanych, akustyki pomieszczeń, akustyki środowiskowej.

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasów i drgań akustycznych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi wykonywać podstawowe pomiary akustyczne w zakresie akustyki wnętrz, akustyki przegród i akustyki środowiskowej.

**EK4 Umiejętności** Potrafi skorzystać z najprostszych programów komputerowych w zakresie akustyki stosowanej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Budowa i zasada działania aparatury służącej do pomiarów akustycznych. Wyznaczanie rozkładu pola akustycznego w pomieszczeniu zamkniętym.	2
L2	Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej przegrody wewnętrznej od dźwięków powietrznych.	2
L3	Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej przegrody zewnętrznej od dźwięków powietrznych.	2
L4	Pomiary terenowe izolacyjności akustycznej stropów od dźwięków uderzeniowych.	2
L5	Pomiar parametrów akustycznych pomieszczenia.	2
L6	Pomiary i ocena hałasu drogowego z zastosowaniem poziomów równoważnego (LAeq) i ekspozycyjnego (LAse).	2
L7	Pomiar skuteczności ekranów akustycznych w warunkach terenowych.	2
L8	Zaliczenie sprawozdań.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe równania i zjawiska związane z falami akustycznymi (równanie ruchu falowego w akustyce, rodzaje źródeł dźwięków, fala płaska, fala kulista, pole akustyczne swobodne i rozproszone, moc akustyczna, natężenie dźwięku, promieniowanie energii przez źródło dźwięku i tłumienie jej przez ośrodek, źródło wszechkierunkowe dźwięku w przestrzeni otwartej i zamkniętej, odbicie, pochłanianie i załamanie fal akustycznych).	3
W2	Akustyka przegród budowlanych (izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych dla ścian wewnętrznych i zewnętrznych, izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych stropów i podłóg pływających, izolacyjność akustyczna drzwi, izolacyjność akustyczna okien, przenoszenie boczne, wpływ ocieplenia na właściwości akustyczne ścian, zestawienie wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej przegród budowlanych oraz dopuszczalnych poziomów hałasu w budynku, wytyczne w zakresie ewentualnych zmian uwarstwieniu przegród, aby wymagania mogły zostać spełnione, wyznaczenie izolacyjności akustycznej przegród budowlanych według norm: PN-B 02151-3, PN-EN 12354-1 i PN-EN 12354-2).	3
W3	Akustyka pomieszczeń (źródła hałasu w budynkach, hałas instalacji i urządzeń oraz hałas pogłosowy, czas pogłosu pomieszczenia, równoważna powierzchnia dźwiękochłonna, wymagania i wyznaczanie czasu pogłosu lub równoważnej powierzchni dźwiękochłonnej pomieszczenia (według PN-EN 12354-6), materiały i ustroje dźwiękochłonne, wytyczne w zakresie rodzaju zalecanych materiałów dźwiękochłonnych i ich rozmieszczenia w pomieszczeniu).	3
W4	Modelowanie pola akustycznego. Zasady modelowania pola akustycznego: model fizyczny, falowy, geometryczny, statystyczny (możliwości i ograniczenia). Metoda źródeł pozornych i promieniowa w programach komputerowych, podstawy tworzenia modeli numerycznych.	3
W5	Akustyka środowiskowa (źródła hałasu w polu swobodnym, rozprzestrzenianie się dźwięku w środowisku, program Cadna A i jego możliwości do obliczeń hałasu środowiskowego, sposoby redukcji hałasu środowiskowego, ekrany akustyczne). Przykłady istniejących laboratoriów do badań akustycznych.	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projektowanie przegród budowlanych według wytycznych akustycznych.	4
P2	Wykonanie adaptacji akustycznej pomieszczenia w oparciu o kryterium wymaganego czasu pogłosu.	2
P3	Projekt adaptacji akustycznej pomieszczenia z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania do modelowania akustyki wnętrza.	8
P4	Zaliczenie projektów.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>70</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia projektowego

F3 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw akustyki
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw akustyki pomieszczeń
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw akustyki środowiskowej i badań laboratoryjnych w akustyce
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw akustyki środowiskowej i badań laboratoryjnych w akustyce
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	w1	N1	F3
EK2		Cel 2	l1 l2 l3 l4 w2 p1	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3		Cel 2	l5 w3 w4 p2 p3	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK4		Cel 2	l6 l7 w5	N1 N2	F1 F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Engel Z.** — *Ochrona srodowiska przed drganiami i hałasem*, Warszawa, 1993, PWN
- [2 ] **Zakrzewski T.** — *Akustyka budowlana*, Gliwice, 1997, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3 ] **Kulowski A.** — *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów*, Gdańsk, 2011, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
- [4 ] **Osama A. B. Hassan** — *Building acoustics and vibration. Theory and practice*, Singapore, 2009, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- [5 ] **Long M.** — *Architectural acoustics*, , 2006, Elsevier Academic Press

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Sadowski** — *Podstawy izolacyjności akustycznej ustrojów*, Warszawa, 1973, PWN
- [2 ] **Sadowski** — *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Warszawa, 1971, Arkady

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: aflaga@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: liwpk@windlab.pl)

2 dr inż. Agata Szelaż (kontakt: aszelag@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....