



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Akustyka w architekturze i urbanistyce [S2Arch1>AwAiU]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Architektura

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
0

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
15

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. arch. Anna Sygulska  
anna.sygulska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

- podstawowa wiedza z fizyki na poziomie szkoły średniej - podstawowa wiedza dotycząca projektowania architektonicznego i urbanistycznego - podstawowa wiedza z zakresu historii architektury - podstawowa wiedza w zakresie projektowania wnętrz o akustyce niekwalifikowanej - student potrafi twórczo korzystać z dostępnej literatury polskiej i anglojęzycznej - student posiada podstawowe umiejętności projektowania architektonicznego i urbanistycznego - student potrafi w praktyczny sposób wykorzystać wzór na czas pogłosu w projektowaniu akustycznym wnętrz - ma świadomość potrzeby kształcenie w zakresie dziedzin pokrewnych z architekturą - potrafi kreatywnie współpracować w grupie

## Cel przedmiotu

Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z zaawansowanymi zagadnieniami akustyki architektonicznej dla pomieszczeń o zwiększonych wymaganiach akustycznych. Studenci poznają zagadnienia projektowe dla wnętrz o akustyce kwalifikowanej, zdobywają zaawansowaną wiedzę o formowaniu przestrzeni w celu jak najbardziej funkcjonalnego projektowania takich obiektów. Ponadto zdobywają wiedzę na temat problematyki akustycznej w urbanistyce, związanej z zagadnieniami rozchodzenia się dźwięku w przestrzeniach urbanistycznych. PROJEKTOWANIE AKUSTYKI: - Zdobyć umiejętności projektowania akustycznego pomieszczeń dla wnętrz o zwiększonych wymaganiach akustycznych - Doskonalenie umiejętności projektowania akustycznego wnętrz o akustyce niekwalifikowanej zgodnie z wymogami obowiązkowej normy PN-B-02151-4 „Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach” - Umiejętność stosowania rozwiązań akustycznych w projektach wykonywanych w ramach przedmiotów projektowych prowadzonych na wydziale.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

brak

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Podstawą zaliczenia jest kolokwium zaliczeniowe, które kończy cykl wykładów z przedmiotu Akustyka w architekturze i urbanistyce.

Kolokwium ma formę testu jednokrotnego wyboru, który sprawdza znajomość podstawowych parametrów akustycznych oraz zrozumienie zagadnień projektowych w akustyce architektonicznej.

Ocena formująca: ocena z kolokwium

Przyjęta skala ocen: 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0

Ocena podsumowująca: ocena uzyskana w trakcie kolokwium pisemnego.

Przyjęta skala ocen: 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0

PROJEKTOWANIE AKUSTYKI:

Podstawą zaliczenia jest opracowanie jednej planszy projektowej indywidualnie przez każdego studenta

Ocena formująca :

PROJEKTOWANIE AKUSTYKI :

- Ocena zaangażowania w prace projektowe i obliczeniowe, wynik kolokwium sprawdzającego umiejętność obliczania czasu pogłosu

- Obecność na zajęciach

- Samodzielność i pomysłowość w podejmowaniu decyzji projektowych w zakresie akustyki architektonicznej i korygowania wad akustycznych.

- Jedna plansza projektowa wykonana indywidualnie przez każdego studenta - ocena jakości plansz i rozwiązań projektowych

Przyjęta skala ocen: 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0

## Treści programowe

Akustyka w przestrzeni otwartej, soundscape, akustyka ekologiczna.

Projektowanie pomieszczeń o akustyce kwalifikowanej, takich jak kościoły, sale koncertowe, teatry dramatyczne, kina itp.

## Tematyka zajęć

- Akustyka ekologiczna. Soundscape, soundmark. Akustyka w mieście.

- Mapy hałasu. Ochrona przed hałasem. Ekrany akustyczne. Wpływ zieleni.

- Wprowadzenie do problematyki akustyki architektonicznej pomieszczeń o zwiększonych wymaganiach akustycznych

- Pomieszczenia o akustyce kwalifikowanej. Funkcja i kubatura, a wymagany czas pogłosu. Kształt pomieszczenia.

- Profil sufitu i ścian. Układ widowni. Sposób wyznaczania czasu opóźnienia pierwszego odbicia. Dobór foteli.

- Rozmieszczenie materiałów odbijających dźwięk. Wpływ balkonów na akustykę sali.

- Akustyka architektoniczna sal koncertowych, teatrów operowych i dramatycznych. Zagadnienia kształtowania sceny.

- Kształtowanie fosi orkiestrowej, estrada sali koncertowej, organy w sali koncertowej. Sale wielofunkcyjne o regulowanej akustyce.
- Sale prób. Pomieszczenia techniczne. Przystosowanie pomieszczenia do nagłośnienia.
- Jakość akustyczna sal. Metoda Beranka, metoda Ando.
- Wytyczne akustyczne w zakresie projektowania kościołów. Dyspozycja materiałów wykończeniowych, pochłanianie dźwięku przez powietrze, kształtowanie warunków propagacji dźwięku w pomieszczeniu akustyczne kryteria lokalizacji organów i zespołu chóralnego. Kubatura pomieszczenia, a wielkość instrumentu, lokalizacja instrumentu – względy liturgiczne, akustyczne, termiczne, lokalizacja dzwonów kościelnych.

## PROJEKTOWANIE AKUSTYKI

- Powtórka zagadnień związanych z obliczaniem czasu pogłosu za pomocą metody statystycznej
- Wybór zadania z projektów wykonanych w toku studiów. Przygotowanie modelu w programie SketchUp
- Projektowanie akustyczne wnętrza z wykorzystaniem programu CATT Acoustic. Import modelu SketchUp do programu CATT Acoustic. Wstępne zapoznanie się z programem.
- Przypisanie współczynników pochłaniania dźwięku do powierzchni. Przyjęcie położenia źródła źródła dźwięku i odbiorników. Naprawa błędów w modelu.
- Praca w programie, symulacje akustyczne.
- Przygotowanie planszy końcowej

## Metody dydaktyczne

1. Wykład problemowy.
2. Wykład z prezentacją multimedialną.
3. Pokaz badań akustycznych.
4. Prezentacja materiałów akustycznych.
5. Projekt.
6. Studium przypadku.
7. Praca w grupach.
8. Dyskusja.
9. Programy komputerowe
10. ekursy.put.poznan.pl (system wspomagania procesu dydaktycznego i nauczania na odległość).

## Literatura

### Podstawowa

1. Kulowski A., Akustyka sal. Wydawnictwo PG. Gdańsk 2011
2. Wróblewska D., Kulowski A., Czynniki akustyki w architektonicznym projektowaniu kościołów. Wydawnictwo PG. Gdańsk 2007
3. Engel Z., Engel J., Kosła K., Sadowski J., Podstawy akustyki obiektów sakralnych. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, 2007
4. Sadowski J., Akustyka architektoniczna, PWN. Warszawa 1976
5. eLearning Moodle dla przedmiotu „Akustyka w architekturze i urbanistyce”.

### Legislacja:

1. Polska norma. PN-B-02151-4 „Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach”
2. Polska norma. Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. PN-B-02151-3.

### Uzupełniająca:

1. Beranek L. Concert Halls and Opera Houses: Music, Acoustics and Architecture. Springer 2004, Second Edition Newhouse Victoria. Site and Sound, Monacelli Press 2012
2. Sygulski A., “The adaptation of the stage in opera house for concert” 58th Open Seminar on Acoustics, 13-16 September 2011, Gdańsk – Jurata, Tom II, s. 297-308.
3. Sygulski A., Sale wielofunkcyjne o regulowanej akustyce, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej Nr 28, s.35-51, Poznań 2012.
4. Sygulski A., Spatial modifications of the stage of the opera house for the needs of a concert, 3(39) Architectus 2014, s. 75-83, doi:10.5277/ARCHITECTUS
5. Sygulski A., Problemy akustyczne współczesnego budownictwa sakralnego na przykładzie Wotrubakirche i Donaucity-Kirche, Liturgia Sacra, Liturgia – Musica – Ars, Uniwersytet Opolski, ISSN

1234-4214. Rok 21/2015, Nr 2(46), str. 447-455.

6. Grygorowicz-Kosakowska K., Sygulska A., Projekt akustycznego kafla ceramicznego w architekturze wnętrza „Integracja Sztuki i Techniki w Architekturze i Urbanistyce” – Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz. Rok 2015, str. 139-148,

7. Sygulska A., Suchanek J., „Problematyka pogłosowości w sali dydaktycznej,” Integracja Sztuki i Techniki w Architekturze i Urbanistyce”, str. 103-110, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2016.

8. Grygorowicz-Kosakowska K., Sygulska A., Adaptacja wnętrza sakralnego z zastosowaniem akustycznych modułów ceramicznych, Szkło i Ceramika, Nr 4/2017, pp. 23-27.

9. Suchanek J., Sygulska A., „Projektowanie architektury w aspekcie regeneracji sił fizycznych, psychicznych i duchowych, ze szczególnym uwzględnieniem akustyki”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Tom IV, „Regeneracja architektury”, rok 2017, str.45-58.

10. Sygulska A., The study of the influence of the ceiling structure on acoustics in contemporary churches, Archives of Acoustics, Vol. 44, No. 1, pp. 169-184, 2019

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	0	0,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	0	0,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	0	0,00