**Nazwa przedmiotu:**

Akustyka muzyczna

**Koordynator przedmiotu:**

Jan ŻERA

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

AM

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

75

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowy zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Techniki Dźwiękowej

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i właściwościami akustycznymi instrumentów muzycznych: chordofonów (instr. strunowych - gitara, instrumenty smyczkowe, fortepian, klawesyn, harfa), aerofonów (instr. dętych - flet, klarnet, obój, fagot, saksofon, trąbka, puzon, tuba, organy) oraz idiofonów i membranofonów (instrumentów perkusyjnych). Wykład omawia podstawy generacji dźwięku przez wymienione instrumenty i jego propagację do otaczającej przestrzeni, kształtowanie wysokości (stroju) i podstawowych cech barwy dźwięku, a także charakterystyki kierunkowości instrumentów. Dalszym celem przedmiotu jest przedstawienie instrumentów elektronicznych, i technik przetwarzania dźwięku stosowanych w studiach muzyki elektroakustycznej.

**Treści kształcenia:**

1. Dźwiękowe skale muzyczne, systematyka instrumentów. Skale muzyczne. Notacja muzyczna. Skale temperowane, skala równomiernie temperowana. Systematyka instrumentów muzycznych, rozwój historyczny instrumentów muzycznych.
2. Instrumenty strunowe (chrodowony): gitara, instrumenty smyczkowe, fortepian, klawesyn, harfa. Podstawowe cechy konstrukcji instrumentów. Właściwości strun i układów mechanicznych pobudzenia struny. Rodzaje drgań struny i ich przenoszenie do korpusu instrumentu. Pobudzenie struny do drgań przez szarpniecie, uderzenie, pociągniecie smyczkiem. Tłumienie drgań struny w warunkach rzeczywistych. Mody drgań i rezonanse instrumentu. Nieharmoniczność dźwięku. Promieniowanie dźwięku do przestrzeni otaczającej, charakterystyki kierunkowości. Czynniki determinujące jakość dźwięku.
3. Instrumenty dęte drewniane i blaszane, organy (aerofony). Podstawowe cechy konstrukcji instrumentów. Generacja dźwięku przez drgania warg i stroików. Sprzężenie z drganiami powietrza w rurze instrumentu. Strój instrumentów. Generacja dźwięków w piszczałkach. Przekroje rur instrumentów. Nieliniowości. Właściwości klap, zaworów i suwaków. Akustyczna rola otworów bocznych.
4. Instrumenty perkusyjne. Membranofony: drgania membran w warunkach rzeczywistego instrumentu, w warunkach obciążenia masą ośrodka, wpływ rezonansów i sztywności membrane; mody drgań. Idiofony: drgania płyt i instrumentów sztabkowych (marimba, ksylofon). Strojenie sztabek. Drgania dzwonów, gongów i talerzy.
5. Głos ludzki. Budowa układu głosowego, podstawy kształtowania dźwięków mowy. Cechy dźwięków mowy. Głos ludzki jako instrument - różnice między głosem mówionym i śpiewanym.
6. Analiza i synteza dźwięku, instrumenty elektroniczne, realizacja muzyki elektronicznej. Metody analizy i syntezy dźwięku: Synteza reprodukcyjna, addytywna, subtrakcyjna, modulacji amplitudy, modulacji częstotliwości, odkształcenia przebiegu czasowego, dyskretnych wzorów sumacyjnych, VOSIM, FOF/CHANT, granulacyjna, resynteza, wokoder kanałowy (pasmowy), wokoder fazowy (heterodynowy), modelowanie fizyczne. Metody programowe (MUSIC V, MUSIC 11, C-SOUND, IRCAM). Metody sprzętowe (cyfrowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe). Rys historyczny elektrycznych i elektronicznych instrumentów muzycznych. Studia muzyki elektroakustycznej.

**Metody oceny:**

Przedmiot jest oceniany na podstawie sumy punktów uzyskanych z dwóch kolokwiów przeprowadzanych w połowie i na końcu semestru. Zaliczenie następuje pod warunkiem otrzymania co najmniej 50% punktów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

N. H. Fletcher, T. D. Rossing. The physics of music instruments. Springer Verlag (1998)
T. D. Rossing, N. H. Fletcher. Principles of vibration and sound. Springer Verlag (2004)
W. Kotoński. Muzyka elektroniczna. PWM.
Ch. Dodge, T. A. Jerse. Computer Music - synthesis, composition, and performance. Schrimers books, New York (1977)
Z. Żyszkowski. Podstawy elektroakustyki. Warszawa (1987)
I. Malecki. Teoria fal i układów akustycznych. WKŁ, Warszawa (1989)

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ire.pw.edu.pl/zea/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada wiedzę o układach drgających, rodzajach drgań, mechanizmach wytwarzania dźwięku przez instrumenty muzyczne, mechanizmach propagacji dźwięku przez instrumenty muzyczne.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Posiada wiedzę o kształtowaniu wysokości dźwięku i stroju instrumentów muzycznych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Posiada wiedzę o wytwarzaniu dźwięków mowy w mowie i śpiewie, o cechach akustycznych dźwięków mowy.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W4:**

Posiada wiedzę o metodach analizy i syntezy dźwięku, instrumentach elektrycznych i elektronicznych oraz studiach muzyki elektroakustycznej w ujęciu historycznym.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi zastosować zdobyta wiedze przy nagraniach instrumentów muzycznych, różnicując technikę nagrywania w zależności od instrumentu muzycznego.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi interpretować różnice pomiędzy wrażeniem słuchowym i analizowanym widmem częstotliwościowym dźwięku muzycznego.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U3:**

Potrafi powiązać wiedzę związaną z muzyką wytwarzana w studio elektroakustycznym z określonym kontekstem historycznym.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę przy współpracy z osobami ze środowiska inżynierów i reżyserów dźwięku.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KR