



UNIWERSYTET MUZYCZNY FRYDERYKA CHOPINA
Wydział Reżyserii Dźwięku

Nazwa przedmiotu: Akustyka				
Jednostka prowadząca przedmiot: Wydział Reżyserii Dźwięku				Rok akademicki: 2024/2025
Kierunek: Reżyseria dźwięku			Specjalność:	
Forma studiów: stacjonarna, I st.		Profil kształcenia: ogólnoakademicki (A)		Status przedmiotu: obowiązkowy
Forma zajęć: wykład		Język przedmiotu: polski	Rok/semestr: I-III / II-V	Wymiar godzin: 120
Koordynator przedmiotu		Kierownik Katedry Akustyki Muzycznej i Multimediów		
Prowadzący zajęcia		prof. dr hab. Andrzej Miśkiewicz, prof. dr hab. Jan Żera, dr inż. Tadeusz Fidecki, st. wykł. Piotr Rogowski		
Cele przedmiotu		Celem przedmiotu AKUSTYKA jest zapewnienie studentom wiedzy o: fizycznych i wrażeniowych właściwościach dźwięku, teorii sygnałów fonicznych, właściwościach słuchu, źródłach dźwięku, zasadach działania i właściwościach instrumentów muzycznych, głosu ludzkiego oraz zjawisk decydujących o jakości akustycznej pomieszczeń przeznaczonych do wykonywania i słuchania muzyki oraz studiów nagraniowych. Wiedza ta stanowi podstawę rozumienia procesów związanych z reżyserią dźwięku. Przedmiot podzielony jest na cztery działy. Semestr II Akustyka muzyczna– poznanie fizycznych podstaw akustyki niezbędnych do studiowania dalszych działów przedmiotu oraz poznanie zasad działania instrumentów muzycznych Semestr III Teoria sygnałów – poznanie teorii sygnałów oraz technologii analizy i przetwarzania sygnałów. Semestr IV Podstawy słyszenia – poznanie fizjologicznych i psychologicznych podstaw działania zmysłu słuchu oraz zależności między cechami fizycznymi dźwięku i cechami wrażenia słuchowego, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk odnoszących się do percepcji muzyki oraz do słuchowej oceny jakości dźwięku Semestr V Akustyka pomieszczeń - poznanie zjawisk i prawidłowości występujących w polu akustycznym we wnętrzach – salach koncertowych, salach operowych oraz studiach nagraniowych.		
Wymagania wstępne		Wiedza z matematyki i fizyki na poziomie liceum ogólnokształcącego.		
Kategorie EU	Nr EU	PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		Symbol EU kierunkowy
Wiedza	1	Posiada wiedzę o zasadach działania organu słuchu i mowy oraz psychoakustycznych podstawach powstawania wrażeń dźwiękowych.		K_W08
	2	Posiada wiedzę o fizycznych podstawach akustyki, mechanicznych układach drgających, rodzajach drgań, rozchodzeniu się fal dźwiękowych, rodzajach źródeł dźwięku. Zna matematyczny opis charakteryzujący podstawowe ich właściwości.		K_W08
	3	Zna podstawy matematyczne opisu i analizy sygnałów w dziedzinach czasu i częstotliwości, podstawowe, analogowe i cyfrowe rodzaje modulacji używane w systemach technicznych przetwarzania sygnałów fonicznych oraz podstawowe metody kodowania sygnałów cyfrowych.		K_W08
	4	Posiada wiedzę o: zjawiskach akustycznych zachodzących we wnętrzach, parametrach akustycznych wnętrz, metodach oceny akustyki pomieszczeń oraz zasadach działania ustrojów rozpraszających i dźwiękochłonnych.		K_W08
	5	Posiada wiedzę o akustycznych podstawach działania instrumentów muzycznych		K_W08

		i narządu głosu oraz ich właściwościach dźwiękowych i kierunkowych. Zna zasady tworzenia systemów i skal muzycznych.	
Umiejętności	6	Potrafi wyjaśnić zasady działania głównych elementów ucha, psychofizjologiczne podstawy powstawania wrażeń wysokości, głośności, barwy oraz podstawy lokalizacji źródeł dźwięku. Potrafi operować skalami decybeli i fonów.	K_U07
	7	Potrafi zastosować wiedzę o rozchodzeniu się fal akustycznych w reżyserii dźwięku, podczas realizacji nagrań w pomieszczeniach i przestrzeni otwartej oraz podczas elektroakustycznej projekcji dźwięku	K_U07
	8	Potrafi określić pod względem jakościowym wpływ prostych operacji na sygnałach w dziedzinach czasu i częstotliwości na ich przebieg oraz charakterystyki widmowe oraz zidentyfikować modulacje na podstawie cech przebiegów czasowych i charakterystyk widmowych.	K_U07
	9	Potrafi ocenić na podstawie pomiarów akustycznych oraz słuchowo jakość akustyki wnętrza oraz wpływ akustyki wnętrza na nagranie. Potrafi określić wymagania akustyczne odnoszące się do wnętrza o różnym przeznaczeniu.	K_U07
	10	Potrafi wytłumaczyć związki między budową instrumentów muzycznych i skalą instrumentu oraz wytłumaczyć wpływ budowy instrumentów muzycznych na jakość ich dźwięku. Potrafi zastosować wiedzę o właściwościach kierunkowych instrumentów w nagraniach mikrofonowych.	K_U07
Kompetencje społeczne (K)	11	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę przy współpracy z osobami ze środowiska wykonawców muzyki oraz reżyserów i inżynierów dźwięku.	P6S_UU
TREŚCI PROGRAMOWE			Liczba godzin
Semestr II			30
Akustyka muzyczna [prof. dr hab. Jan Żera]			
1. Rodzaje ruchu drgającego, składanie drgań, reprezentacje rzeczywiste i zespolone ruchu drgającego, odpowiedź układu drgającego na pobudzenie. 2. Ruch falowy i fala akustyczna. Wielkości charakterystyczne. 3. Źródła dźwięku. 4. Właściwości propagacji fali dźwiękowej w powietrzu oraz wpływ obecności ograniczeń przestrzeni (odbicie, załamanie ugięcie i rozproszenie dźwięku, przeszkoda w polu fali akustycznej). 5. Rezonator Helmholtza. 6. Klasyfikacja instrumentów muzycznych ze względu na właściwości wibratora. 7. Podstawy akustyczne powstawania dźwięku w poszczególnych grupach instrumentów muzycznych. 8. Barwa i dynamika dźwięku instrumentów muzycznych. 9. Promieniowanie kierunkowe dźwięku instrumentów. 10. Głos ludzki.			
Semestr III			30
Teoria sygnałów [st. wykł. Piotr Rogowski]			
11. Systemy informacyjne i sygnały. 12. Metody analizy sygnałów (w dziedzinie czasu, widmowa, statystyczna). 13. Analizatory widma w pomiarach akustycznych. 14. Sygnały mowy i muzyki – właściwości i modele. 15. Elementy teorii modulacji (modulacje analogowe, impulsowe i cyfrowe). 16. Zastosowanie modulacji w transmisji, przetwarzaniu i miernictwie sygnałów akustycznych; modulacje pasożytnicze. 17. Sygnały cyfrowe i ich przetwarzanie (miary informacji; kodowanie kanałowe, kodowanie protekcyjne, kodowanie percepcyjne, kompresja bezstratna, błędy seryjne i interpolacja).			
Semestr IV			30
Podstawy słyszenia [prof. dr hab. Andrzej Miśkiewicz]			
18. Procesy słyszenia: anatomia funkcjonalna układu słuchowego. 19. Układ słuchowy jako analizator dźwięku. 20. Procesy słuchania: tryby słuchania, pamięć, uwaga, percepcja. 21. Prawa psychofizyki w odniesieniu do percepcji dźwięku. 22. Obrazy słuchowe i przedmioty dźwiękowe.			

23. Głośność – zależność od cech fizycznych dźwięku, skale głośności. 24. Percepcja wysokości dźwięku. 25. Czas w percepcji dźwięku. 26. Barwa dźwięku. 27. Słyszenie przestrzenne. 28. Percepcja dźwięków mowy. 29. Percepcja dźwięku w kontekście innych modalności zmysłowych. 30. Sposoby ochrony słuchu przed zagrożeniami spowodowanymi ekspozycją na dźwięki muzyczne.						
Semestr V Akustyka pomieszczeń [dr inż. Tadeusz Fidecki]			30			
31. Podstawowe właściwości źródeł dźwięku, charakterystyka zewnętrzna źródła dźwięku. 32. Rozchodzenie się kulistej fali akustycznej w wolnej przestrzeni. 33. Właściwości materiałów i ustrojów dźwiękochłonnych. 34. Odbicie geometryczne promienia akustycznego, zjawisko ugięcia fali, pogłos i echo. 35. Metody analizy pola akustycznego, pojęcie czasu pogłosu, stałej akustycznej i odległości granicznej. 36. Wpływ właściwości akustycznych wnętrza na mikrofonowy obraz dźwiękowy. 37. Metody projektowania akustycznego wnętrza; przykłady sal koncertowych o dobrych i złych właściwościach akustycznych						
Metody kształcenia	1. wykład problemowy 2. wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień 3. analiza przypadków					
Metody weryfikacji EU	Ponumerowane metody weryfikacji		Nr EU			
	1. kolokwium pisemne z materiału poszczególnych semestrów		1–10			
	2. Egzamin ustny z całości materiału		1–10			
KORELACJA EU Z TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI, METODAMI KSZTAŁCENIA I WERYFIKACJI EU						
Nr EU	Treści kształcenia		Metody kształcenia	Metody weryfikacji		
2, 5, 10	1–10		1	1, 2		
3, 8	11–17		1	1, 2		
1, 6, 11	18–30		2	1, 2		
4, 7, 9, 11	31–37		1,3	1, 2		
Warunki zaliczenia	uczęszczanie na zajęcia, zaliczenie wszystkich kolokwiów w semestrach I-V oraz zdanie egzaminu końcowego z całości materiału					
Rok	I		II		III	
Semestr	I	II	III	IV	V	VI
ECTS	–	2	1,5	1,5	2	–
Liczba godzin w tyg.	–	2	2	2	2	–
Rodzaj zaliczenia	–	kol.	kol.	kol.	kol. i egz.	–
Literatura podstawowa						
Akustyka muzyczna i podstawy słyszenia B. C. J. Moore – <i>Wprowadzenie do psychologii słyszenia</i>, Warszawa-Poznań: PWN (1999). E. Ozimek – <i>Dźwięk i jego percepcja. Aspekty fizyczne i psychoakustyczne</i>. Warszawa-Poznań: PWN (2018).						
Literatura uzupełniająca						
Akustyka muzyczna Z. Żyszkowski – <i>Podstawy elektroakustyki</i>. Warszawa: WNT (1984). M. Drobner – <i>Akustyka muzyczna</i>, Kraków: PWM (1973). J. Meyer – <i>Acoustics and the performance of music</i>. Springer (2009). T. Rossing, F. R. Moore, P. A. Wheeler – <i>The science of sound</i>, wyd. 3. Pearson Education Limited (2014). D. E. Hall. <i>Musical acoustics</i>, wyd. 3. Brooks-Cole (2002).						
Teoria sygnałów A. Wojnar – <i>Teoria sygnałów</i>, WNT, Warszawa 1988. J. Izydorczyk, G. Płonka, G. Tyma, – <i>Teoria sygnałów – Wstęp</i>. Gliwice: HELION (2006). S. Hahn – <i>Teoria modulacji i detekcji</i>. Warszawa: Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej.(1990). S. Haykin – <i>Systemy telekomunikacyjne</i>, tom 1. WKiŁ, Warszawa 2004.						

- J. Szabatin – *Przetwarzanie sygnałów*, Warszawa: SE PW (publikacja elektroniczna) Warszawa (2003).
- T. P. Zieliński – *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, Warszawa: WKiŁ (2009).

Podstawy słyszenia

- A. Miśkiewicz – *Wysokość, głośność, barwa – badanie wymiarów wrażeniowych dźwięków muzycznych*. Warszawa: AMFC (2002).
- D. C. Emanuel, T. Łętowski – *Hearing science*. Wolters Kluwer (2009).

Akustyka pomieszczeń

- J. Sadowski – *Akustyka architektoniczna*, Warszawa: PWN (1976).
- A. Kulowski – *Akustyka sal*, Gdańsk: Wyd. Politechniki Gdańskiej (2011).
- F. A. Everest, K. C. Pohlman – *The master handbook of acoustics*, wyd. 7. Mc Graw Hill Education (2021).
- M. Long – *Architectural acoustics*, Elsevier, 2006.
- M. Kleiner, J. Tichi – *Acoustics of small rooms*, CRC Press, Taylor Francis Group (2014).
- Ning Xiang – *Architectural acoustics handbook*, J. Ross Publishing (2017).

KALKULACJA NAKŁADU PRACY STUDENTA

Zajęcia dydaktyczne	120	Przygotowanie się do prezentacji / koncertu	
Przygotowanie się do zajęć	20	Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	20
Praca własna z literaturą	50	Inne	
Konsultacje			
Łączny nakład pracy w godzinach	210	Łączna liczba punktów ECTS	7

Możliwości kariery zawodowej

Cykl wykładów z *Akustyki* stanowi kompendium wiedzy koniecznej do zrozumienia złożonych zależności pomiędzy działaniem źródeł dźwięku, sposobem słyszenia i wpływem procesów technologicznych na kształt nagrań dźwiękowych. Wiedza ta jest niezbędna do studiowania przedmiotów głównych – *Reżyserii muzycznej* i *Reżyserii dźwięku w filmie*, a także do podjęcia studiów II stopnia.

Ostatnia modyfikacja

Data	Imię i nazwisko	Czego dotyczy modyfikacja
30.09.24	Jan Żera, Piotr Rogowski, Andrzej Miśkiewicz, Tadeusz Fidecki	aktualizacja programu