



UNIWERSYTET MUZYCZNY FRYDERYKA CHOPINA

Wydział Reżyserii Dźwięku

Nazwa przedmiotu: Laboratorium techniki dźwiękowej					
Jednostka prowadząca przedmiot: Wydział Reżyserii Dźwięku				Rok akademicki: 2024/2025	
Kierunek: Reżyserii dźwięku			Specjalność:		
Forma studiów: stacjonarna, I st.		Profil kształcenia: ogólnoakademicki (A)		Status przedmiotu: obowiązkowy	
Forma zajęć: ćwiczenia		Język przedmiotu: polski		Rok/semestr: II-III / III-V	
				Wymiar godzin: 67,5	
Koordynator przedmiotu		Kierownik Katedry Akustyki Muzycznej i Multimediów			
Prowadzący zajęcia		prof. dr hab. Krzysztof Kuraszkiewicz st. wykł. Piotr Rogowski as. Jacek Majer			
Cele przedmiotu		Praktyczne poznanie metod i środków technicznych do pomiarów i do oceny właściwości eksploatacyjnych urządzeń elektroakustycznych Pogłębienie wiedzy o zjawiskach występujących przy propagacji, przetwarzaniu i percepcji dźwięku oraz budowie i właściwościach urządzeń elektroakustycznych Uzupełnienie wykładów z przedmiotów: <i>Podstawy elektroniki, Akustyka i Elektroakustyka</i>			
Wymagania wstępne		Przedmiot dostępny dla studentów reżyserii dźwięku. Wymagana znajomość budowy, zasady działania i parametrów mikrofonów, urządzeń głośnikowych, słuchawek, mikserów, wzmacniaczy, rejestratorów, odtwarzaczy i urządzeń przekształcających sygnały foniczne oraz zasad propagacji dźwięku.			
Kategorie EU	Nr EU	PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ			Symbol EU kierunkowy
Wiedza	1	Posiada wiedzę praktyczną o zasadach działania urządzeń elektroakustycznych			K_W03 K_W05 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13
	2	Posiada podstawową wiedzę praktyczną o zniekształceniach i zakłóceniach występujących w torze fonicznym			K_W03 K_W05 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13
	3	Posiada podstawową wiedzę praktyczną o aparaturze pomiarowej i metodach pomiarów urządzeń elektroakustycznych i sygnałów fonicznych			K_W03 K_W05 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13
	4	Zna związki pomiędzy cechami konstrukcyjnymi i parametrami technicznymi urządzeń elektroakustycznych, a ich właściwościami brzmieniowymi			K_W03 K_W05 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13

Umiejętności	5	Potrafi wykonać podstawowe pomiary elektroakustyczne sygnałów i urządzeń fonicznych	K_U04 K_U05 K_U06 K_U08 K_U09
	6	Potrafi ocenić wpływ technicznych parametrów urządzeń fonicznych na ich właściwości brzmieniowe	K_U04 K_U05 K_U06 K_U08 K_U09
Kompetencje społeczne	7	Rozumie konieczność pogłębiania i uaktualniania wiedzy z zakresu elektroakustyki przez całe życie zawodowe.	K_K01
	8	Potrafi działać i organizować pracę w zespole	K_K02
TREŚCI PROGRAMOWE			Liczba godzin
Semestr III			22.5
1. Wprowadzenie: zasady bhp w laboratorium elektroakustycznym; urządzenia elektroakustyczne i aparatura pomiarowa – zasilanie, złącza i połączenia; zasady obsługi aparatury pomiarowej; błędy pomiarowe; zasady dokumentacji pomiarów elektroakustycznych. 2. Obwody elektryczne: sygnały deterministyczne i losowe; pomiary podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i zmiennego; obserwacje oscyloskopowe przebiegów elektrycznych; pomiar wartości średniej, skutecznej i szczytowej sygnałów; wyznaczenie współczynników szczytu i kształtu; charakterystyki układów z elementami RLC; pasożytnicze parametry elementów elektronicznych. 3. Analiza widmowa: zasady działania analizatorów widma, zastosowanie analizatorów CPB i FFT do wyznaczania właściwości widmowych sygnałów deterministycznych, losowych i impulsowych; dobór parametrów analizy; analiza sygnałów syntetycznych – okresowych, modulowanych, szumu białego i różowego; badanie właściwości widmowych izolowanych dźwięków instrumentów muzycznych; widma uśrednione i chwilowe oraz analiza czasowo-częstotliwościowa sygnałów fonicznych mowy i muzyki; zastosowanie metod analizy widmowej w badaniu właściwości urządzeń toru fonicznego. 4. Tor foniczny: badanie charakterystyk i parametrów elektroakustycznych linii transmisyjnych; dopasowanie urządzeń elektroakustycznych; zakłócenia i zniekształcenia sygnałów. 5. Wzmacniacze elektroakustyczne: budowa i zasady działania wzmacniaczy; badanie charakterystyk i parametrów elektroakustycznych przedwzmacniaczy i wzmacniaczy mocy; zniekształcenia nielinearne harmoniczne i intermodulacyjne wzmacniaczy.			
Semestr IV			22.5
6. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe stosowane w technice fonicznej: budowa przetworników; szумы, zniekształcenia i właściwości dynamiczne przetworników A/C i C/A; pasożytnicze produkty przetwarzania cyfrowo-analogowego. 7. Magnetofony i gramofony analogowe: zasady działania, budowa i właściwości użytkowe, badanie charakterystyk i parametrów elektroakustycznych, konserwacja, regulacja i kalibracja; wady zapisu na nośnikach analogowych. 8. Mikrofony: budowa i działanie mikrofonów ciśnieniowych i gradientowych; podstawowe właściwości elektroakustyczne mikrofonów; pomiary charakterystyki przenoszenia mikrofonu pojemnościowego i dynamicznego; wyznaczenie poziomu skuteczności badanego mikrofonu; badanie charakterystyk kierunkowości mikrofonu dla zakresu małych średnich i dużych częstotliwości. 9. Głośniki i słuchawki: budowa i działanie głośników i słuchawek dynamicznych i pojemnościowych; obudowy głośnikowe; podstawowe właściwości elektroakustyczne głośników i słuchawek; pomiary charakterystyk przenoszenia zestawu głośnikowego w obudowie bass-reflex; wyznaczenie poziomu efektywności badanego głośnika; badanie charakterystyk kierunkowości głośnika dla zakresu małych średnich i dużych częstotliwości; pomiary charakterystyk przenoszenia słuchawek przy użyciu sztucznego ucha.			

Semestr V					22.5	
10. Cyfrowa rejestracja i transmisja dźwięku: właściwości impulsowe przetworników A/C i C/A; opóźnienia przy przetwarzaniu sygnału; jitter w torze fonicznym i metody jego pomiaru; zasady działania, budowa, właściwości użytkowe i metody pomiarów odtwarzaczy CD, SACD oraz innych cyfrowych rejestratorów dźwięku; pomiary jakości zapisu cyfrowych sygnałów fonicznych i wizyjnych na nośnikach optycznych. 11. Korektory barwy dźwięku i efekty dźwiękowe: pomiar charakterystyk, odpowiedzi impulsowych oraz zniekształceń nieliniowych i szumów badanych urządzeń dla różnych nastaw; demonstracja wykorzystania zarejestrowanych odpowiedzi impulsowych splecionych z sygnałami dźwiękowymi; algorytmy przetwarzania sygnałów fonicznych, realizujących efekty dźwiękowe. 12. Właściwości akustyczne pomieszczeń: podstawowe parametry akustyczne sal - czas pogłosu, czas wczesnego zaniku dźwięku, opóźnienie wczesnych odbić, wskaźnik czytelności dźwięku, wskaźnik zrozumiałości mowy, wskaźnik udziału energii bocznej, równomierność rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego, poziom hałasu; metodyka wyznaczania parametrów akustycznych sal; rozkłady poziomu dźwięku w małych i w dużych pomieszczeniach; badania częstotliwości rezonansowych i rozkładu poziomu dźwięku w pomieszczeniu; identyfikacja modów drgań w małym pomieszczeniu studyjnym; charakterystyka przenoszenia dźwięku z głośników w małym pomieszczeniu odsłuchowym; pomiary charakterystyk czasu pogłosu, opóźnienia wczesnych odbić, wskaźników C50 i C80, wskaźnika zrozumiałości mowy STI, poziomu hałasu w studio koncertowym. 13. Restauracja i rekonstrukcja nagrań: systemy komputerowe i oprogramowanie do restauracji i rekonstrukcji nagrań; system SADiE i Pyramix; oprogramowanie CEDAR, przedmioty Re Touch, Decracle, Dethump, Declick, DeBuzz, DeNoise; usuwanie trzasków, szumów i innych wad zapisu w nośnikach dźwięku; odtworzenie i restauracja przykładowego nagrania archiwalnego.						
Metody kształcenia		1. pokaz z instruktażem 2. ćwiczenia laboratoryjne				
Metody weryfikacji EU		Ponumerowane metody weryfikacji 1. kolokwium wstępne przed ćwiczeniem 2. ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia				Nr EU 1 – 7 1 – 6, 8
KORELACJA EU Z TREŚCIAMI PROGRAMOWYMI, METODAMI KSZTAŁCENIA I WERYFIKACJI EU						
Nr EU	Treści kształcenia		Metody kształcenia		Metody weryfikacji	
1	1 – 13		1 – 2		1, 2	
2	1 – 13		1 – 2		1, 2	
3	1 – 13		1 – 2		1, 2	
4	1 – 13		1 – 2		1, 2	
5	1 – 13		1 – 2		1, 2	
6	1 – 13		1 – 2		1, 2	
7	1 – 13		1 – 2		1	
8	1 – 13		2		2	
Warunki zaliczenia		Każdy semestr zaliczany jest na podstawie ocen uzyskanych za ćwiczenia wykonane w danym semestrze. Zaliczenie każdego ćwiczenia odbywa się na podstawie oceny z kolokwium wstępnego przed ćwiczeniem (sprawdzian wiedzy niezbędnej do udziału w ćwiczeniu), sprawozdania po wykonaniu ćwiczenia oraz kolokwium końcowego. Sprawozdanie ma zawierać opis zasady działania badanego obiektu, typowe wartości parametrów elektroakustycznych, a następnie opis wykonanego eksperymentu i zastosowanej metody pomiarowej, wyniki badań, ocenę badanego urządzenia i wnioski końcowe				
Rok	I		II		III	
Semestr	I	II	III	IV	V	VI
ECTS			2	2	2	
Liczba godzin w tyg.			1,5	1,5	1,5	
Rodzaj zaliczenia			zal.	kol.	kol.	
Literatura podstawowa						
- Żyszkowski, Z. – <i>Podstawy elektroakustyki</i>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1984 - Żyszkowski, Z. – <i>Miernictwo akustyczne</i>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1987 - Dobrucki A. – <i>Przetworniki elektroakustyczne</i>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007						

Davis D, Patronis E. – Sound System Engineering, Focal Press, 2006			
Literatura uzupełniająca			
- Sereda, J. – Pomiary w elektroakustyce. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1981 - Materiały firmy Brüel&Kjær. - Rusek, M., Pasierbiński, J.: Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 2006. - Urbański, B.: Elektroakustyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 1993. - Urbański, B.: Technika zapisywania i odczytywania dźwięków, WKiŁ, Warszawa 1978 - Urbański, B.: Magnetofon w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1985 - Urbański, B.: Magnetofony i gramofony cyfrowe, WKiŁ, Warszawa, 1989 - Nakajima, H, Ogawa, H.: Compact Disc Technology, IOS Press, 1992 - Pohlmann, K. C.: Principles of Digital Audio, McGraw-Hill, 2011 - Merrill, G.: How to Set-Up and Tune Your Turntable and Tonearm, George Merrill's Analog Emporium (internet)			
KALKULACJA NAKŁADU PRACY STUDENTA			
Zajęcia dydaktyczne	67,5	Przygotowanie się do prezentacji / koncertu	
Przygotowanie się do zajęć	48	Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	6
Praca własna z literaturą	13,5	Inne	
Konsultacje			
Łączny nakład pracy w godzinach	135	Łączna liczba punktów ECTS	6
Możliwości kariery zawodowej			
Ostatnia modyfikacja			
Data	Imię i nazwisko	Czego dotyczy modyfikacja	
26.06.2024	Piotr Rogowski	Aktualizacja karty przedmiotu	