

Program zajęć dla jednostki 322[17].Z2.01 „Charakteryzowanie budowy i działania aparatów słuchowych”

Program autorski, mgr Łukasz Olszewski

Prowadzący: mgr Łukasz Olszewski, Wojciech Będziński

- **Wymiar jednostki:** 38 godzin lekcyjnych
- **Miejsce zajęć:** Międzynarodowe Centrum Słuchu i Mowy Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu w Kajetanach
- **Forma zaliczenia przedmiotu:** prace kontrolne, kolokwium, test/egzamin końcowy.

Wymagania wstępne

Słuchacz przystępujący do realizacji programu nauczania jednostki modułowej powinien dysponować wiedzą w zakresie:

- podstawowych pojęć matematycznych na poziomie szkoły średniej,
- podstawowych pojęć i praw fizyki na poziomie gimnazjalnym,
- podstaw anatomii i fizjologii narządu słuchu
- praw akustyki dla budowy i funkcjonowania aparatów słuchowych
- praw akustyki dla właściwego doboru aparatów słuchowych,

Słuchacz powinien umieć:

- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu statyki, dynamiki i kinematyki, takimi jak: masa, siła, prędkość, energia,
- stosować i przeliczać jednostki układu SI,
- korzystać z różnych źródeł informacji, w tym z systemu e-learning,
- korzystać z programów komputerowych (procesor tekstu, arkusz kalkulacyjny),
- współpracować w grupie.
- posługiwać się w podstawowym zakresie miernikiem poziomu dźwięku,
- posługiwać się w podstawowym stopniu przetwornikiem elektroakustycznym, jak słuchawka i mikrofon

Cele kształcenia

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej słuchacz powinien

- **Poznać i zrozumieć:**
 - podstawowe elementy i podzespoły układu wzmacniacza,
 - działanie diody i tranzystora,
 - różne rodzaje i funkcje wzmacniaczy,
 - działanie układu kompresji i ekspansji,
 - budowę i zasadę działania układu różniczkującego i całkującego,
 - proces przetwarzania analogowo-cyfrowego
 - działanie procesora sygnałowego

- budowę i zasady działania podstawowych elementów aparatu słuchowego
- typy/rodzaje aparatów słuchowych
- parametry charakteryzujące aparaty słuchowe i sposób ich pomiaru

▪ **Nabyć umiejętności w zakresie:**

- posługiwania się przetwornikiem elektroakustycznym takim jak głośnik, mikrofon, słuchawka,
- posługiwania się multimetrem i lutownicą
- konstruowania podstawowych układów elektronicznych,
- identyfikacji podstawowych podzespołów w aparacie słuchowym
- analizy schematów blokowych aparatów słuchowych
- pomiarów podstawowych parametrów aparatów słuchowych w komorze pomiarowej
- określania typu aparatu słuchowego
- metod pomiaru charakterystyk aparatów słuchowych
- diagnozy podstawowych uszkodzeń aparatów słuchowych

Formy i metody nauczania:

- Wykład, udział w dyskusji
- Praca w grupie (ćwiczenia i zadania praktyczne)
- Praca indywidualna (prace kontrolne, korzystanie z systemu e-learning)

Środki dydaktyczne:

Prezentacje, środki multimedialne, praca z aparaturą pomiarową, e-learning.

Program zajęć

Zjazd	Temat	Treści programowe	Narzędzia	Godz.
	Elementy bierne	Scharakteryzowanie podstawowych elementów biernych; opornik, cewka, kondensator. Zasada działania, zastosowanie	Materiały piśmienne, elementy bierne	1
	Układ RC, LC, RLC.	Zasady łączenia elementów biernych. Scharakteryzowanie działania układów różniczkujących i całkujących. Pojęcie filtra górnoprzepustowego, dolnoprzepustowego i pasmowo-przepustowego	Materiały piśmienne, prezentacja	1
	Prawo Ohma, pojęcie mocy, natężenia, napięcia. Rodzaje przebiegów elektrycznych.	Podstawowe pojęcia z zakresu elektryczności. Powiązanie z tematem jednostki w układzie SI. Przebiegi elektryczne, prąd stały, prąd zmienny.	Materiały pismienne, prezentacja	1

Zjazd	Temat	Treści programowe	Narzędzia	Godz.
	Złącze p-n, p-n-p, dioda tranzystor	Elementy aktywne. Zasada działania, konstrukcja. Zastosowanie i budowa diody oraz tranzystora. Rodzaje diod i tranzystorów.	Materiały piśmienne, elementy aktywne, prezentacja	2
	Podstawowe układy wzmacniające, wzmacniacz operacyjny.	Pojęcie wzmacniacza. Charakterystyka układów wzmacniających. Typy wzmacniaczy. Pojęcie wzmacniacza liniowego i nieliniowego. Wzmacniacz operacyjny. Pojęcie sprzężenia zwrotnego.	Materiały piśmienne, elementy aktywne, prezentacja	2
	Przetworniki elektroakustyczne. Mikrofony	Pojęcie mikrofonu. Rodzaje i zasada działania. Zastosowanie w aparatach słuchowych. Układy wielomikrofonowe. Pojęcie szumów własnych mikrofonu.	Materiały piśmienne, prezentacja, fony, sztuczne ucho	1
	Przetworniki elektroakustyczne. Słuchawka i głośnik.	Pojęcie słuchawki i głośnika. Rodzaje i zasada działania. Zastosowanie w aparatach słuchowych.	Materiały piśmienne, prezentacja. Głośniki, słuchawki audiometryczne	1
	Układy analogowe i cyfrowe. Przetworniki A/C i C/A	Definicja układu analogowego i cyfrowego. Schemat blokowy. Próbkowanie i kwantyzacja. Rodzaje, działanie i zastosowanie przetworników A/C i C/A.	Materiały piśmienne, elementy aktywne, prezentacja	2
	Ekspander i kompresor	Pojęcie ekspansji i kompresji. Zasada działania ekspandera i kompresora. Zastosowanie w aparatach słuchowych.	Materiały piśmienne, prezentacja	1
	Kompresja w aparatach słuchowych	Kompresja w aparatach słuchowych. Rodzaje i typy kompresji.	Materiały piśmienne, prezentacja	2
	Rys historyczny rozwoju aparatów słuchowych	Rys historyczny. Zasada działania aparatów słuchowych: akustycznych, węglowych, ze wzmacniaczem lampowym, tranzystorowym. Era cyfrowa. Rozwój mikrofonów i słuchawek. Miniaturyzacja i jej wpływ na dziedzinę aparatów słuchowych.	Materiały piśmienne, prezentacja wybranych modeli	1
	Rodzaje aparatów słuchowych	Podstawowy podział. Aparaty analogowe i cyfrowe. Aparaty słuchowe zewnętrzne i wewnętrzne. Aparaty typu RIC. Aparaty słuchowe na przewodnictwo kostne. Aparaty wszczepialne.	Materiały piśmienne, prezentacja wybranych modeli	2

Zjazd	Temat	Treści programowe	Narzędzia	Godz.
	Algorytmy redukcji hałasu i uwydatniania mowy	Elektroniczna i akustyczna redukcja szumów. Pojęcie stosunku sygnału do szumu S/N.	Materiały piśmienne, prezentacja	1
	Sprzężenie zwrotne, sposoby eliminacji i ograniczenia	Pojęcie akustycznego sprzężenia zwrotnego. Elektroniczne, mechaniczne i akustyczne sposoby eliminacji zjawiska.	Materiały piśmienne, prezentacja	1
	Miernictwo aparatów słuchowych	Podstawowe charakterystyki aparatów słuchowych, pomiary w komorze pomiarowej. Pomiar in-situ.	Materiały piśmienne, prezentacja	2
	Metody pomiarów obwodów elektrycznych	Pomiar napięcia, prądu i oporu. Pomiary przebiegów zmiennych.	Multimetr, oscyloskop, zasilacz, generator przebiegów zmiennych	2
	Łączenie i lutowanie elementów elektronicznych	Technika lutowania i łączenia elementów elektronicznych. Zasady montażu precyzyjnego. Podstawowe układy elektroniczne.	Zasilacz stabilizowany, elementy elektroniczne, lutownica, multimetr	3
	Montaż wybranych układów elektronicznych	Montaż wzmacnicza elektronicznego.	Zasilacz stabilizowany, elementy elektroniczne, lutownica, multimetr	5
	Diagnostyka uszkodzeń w aparatach słuchowych i miernictwo	Pomiary aparatów słuchowych w komorze pomiarowej. Diagnostyka podstawowych uszkodzeń w aparatach słuchowych.	Komora pomiarowa, aparaty słuchowe, materiały piśmienne, prezentacja	5
VI	Egzamin końcowy			

Środki techniczne potrzebne do realizacji jednostki modułowej:

- sprzęt komputerowy z oprogramowaniem do pomiarów aparatów słuchowych (min. 5 stanowisk)
- stanowiska do lutowania i pomiarów elementów elektronicznych (min. 16 stanowisk)
- elementy bierne i aktywne
- aparaty słuchowe różnych typów

- zasilacze stabilizowane, multimetry (min. 16 stanowisk)

Zasady ewaluacji wiedzy i umiejętności uzyskanych w wyniku realizacji jednostki modułowej

W ocenie stosuje się sprawdzian pisemny – test wielokrotnego wyboru złożony z co najmniej 20 pytań, oraz zadanie typu „próba pracy” w którym słuchacz powinien zaprojektować, opisać lub/i wykonać prosty układ elektroniczny oraz opisać elementy aparatu słuchowego po jego demontażu. Częściowe sprawdziany pisemne są przeprowadzane w trakcie semestru w formie kolokwium audytoryjnych lub za pośrednictwem platformy e-learning.

▪ **Obszary zagadnień sprawdzanych w testach pisemnych:**

1. Podstawowe pojęcia z zakresu elektryczności
2. Elementy bierne
3. Układy RC, LC i RLC. Układ całkujący i różniczkujący
4. Rodzaje przebiegów elektrycznych
5. Charakterystyka złącza p-n i p-n-p
6. Charakterystyka elementów aktywnych (dioda, tranzystor)
7. Charakterystyka układów wzmacniających
8. Przetworniki elektroakustyczne
9. Zagadnienie ekspansji i kompresji
10. Rodzaje aparatów słuchowych
11. Zagadnienie redukcji hałasu w aparatach słuchowych
12. Zagadnienie sprzężenia zwrotnego w aparatach słuchowych
13. Miernictwo aparatów słuchowych

▪ **Zadanie praktyczne typu „próba pracy” ma na celu:**

1. sprawdzenie stopnia opanowania jednej z umiejętności praktycznych, jakie słuchacze powinni zdobyć w wyniku realizacji tej jednostki modułowej,
2. przygotowanie uczniów do zdawania części praktycznej egzaminu końcowego, potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie protetyk słuchu.

Przystępujący do egzaminu słuchacz otrzymuje:

- Arkusz egzaminacyjny zawierający treść zadania, instrukcje co do zakresu wymaganych czynności i sposobu ich dokumentowania, oraz informacje o dostępnych materiałach lub/i przyrządach, czasie przeznaczonym na wykonanie zadania i kryteriach oceny.
- Opis wyposażenia stanowiska pomiarowego, lub/i dostęp do stanowiska pomiarowego
- Dokumentację techniczną potrzebną do wykonania zadania: instrukcje przyrządów, karty danych technicznych, normy, itp.
- Szablon projektu realizacji zadania

▪ **Przykładowe umiejętności sprawdzane w zadaniach praktycznych:**

Wykonie pomiarów:

- wzmocnienia aparatu słuchowego
- maksymalnego poziomu wyjściowego aparatu słuchowego
- charakterystyki wejściowo-wyjściowej

Demontaż aparatu słuchowego:

- scharakteryzowanie poszczególnych elementów w aparacie słuchowym
- ocena stanu technicznego aparatu słuchowego
- wykrycie uszkodzenia w aparacie słuchowym

Literatura

▪ **Literatura podstawowa:**

1. Hojan E. Miernictwo aparatów słuchowych. Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2001
2. Hojan E. Akustyka aparatów słuchowych. Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2004

▪ **Literatura uzupełniająca:**

1. Żyszkowski Z. Podstawy Elektroakustyki, WNT 1984
2. Masewicz T. Radioelektronika dla praktyków, WK i Ł 1986
3. Kulka Z., Nadachowski M. Liniowe układy scalone i ich zastosowanie WK i Ł 1975
4. Feszczuk M. Wzmacniacze elektroakustyczne WK i Ł 1986
5. Wydawnictwo internetowe „Wikipedia” – wolna encyklopedia.

Warszawa, 23 lutego 2008