

Techniki pomiarów sygnałów bioelektrycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Techniki pomiarów sygnałów bioelektrycznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-EilwM-D-18_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Nabycie wiedzy o źródłach i parametrach sygnałów bioelektrycznych człowieka wykorzystywanych w diagnostyce medycznej. Poznanie technik pobierania, wzmacniania i pomiaru biosygnatów człowieka.

Wymagania wstępne

Ogólna wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki, układów elektronicznych i metod pomiarowych.

Zakres tematyczny

Przedmiot obejmuje:

Wykład: Sygnały elektrofizjologiczne człowieka. Zjawiska elektrochemiczne w błonach komórkowych generujące potencjały czynnościowe: EKG, EEG, EMG, EOG, potencjały mózgowo wywołane stymulacją. Metody odprowadzania sygnałów ze skóry pacjenta. Parametry metrologiczne biopotencjałów: amplituda, widmo częstotliwościowe, impedancja zastępcza źródła sygnałów. Sygnały zakłócające zewnętrzne i wewnętrzne. Analogowy tor pomiarowy sygnałów bioelektrycznych. Dopasowanie wzmacniacza pomiarowego (przedwzmacniacza): kryterium bezstratnej transmisji sygnału, warunek symetrii i tłumienia sygnałów zakłócających współbieżnych, kompensacja pojemności kabli. Niskoszumowe przedwzmacniacze biomedyczne: wtórnik bipolarny i unipolarny. Wzmacniacz różnicowy prosty i DIDO: rezystancja i prąd wejściowy, współczynnik CMRR, szumy własne i regulacja wzmocnienia. Filtracja analogowa zakłóceń w torze pomiarowym za pomocą filtrów LP i HP. Filtracja cyfrowa: metody adaptacyjne, filtry rekurencyjne i sekwencyjne. Izolacja pacjenta przed porażeniami elektrycznymi. Wzmacniacze izolacyjne, rodzaje sprzęgów bezstykowych. Pomiar i rejestracja bioprądów: geniza powstawania, parametry, analogowe przetworniki i/u biernie i aktywne. Pomiar rezystywności skrośnej i powierzchniowej biomateriałów dielektrycznych.

Laboratorium: Badania niskoszumowych przedwzmacniaczy, wzmacniaczy różnicowych i izolacyjnych, filtrów aktywnych LP i HP za pomocą symulatorów sygnałów biomedycznych. Badania aktywnych i biernych przetworników i/u. Pomiar rezystywności powierzchniowej i skrośnej materiałów izolacyjnych stosowanych do wyrobu sprzętu medycznego i protez.

Metody kształcenia

- wykład konwencjonalny,

- ćwiczenia laboratoryjne.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski w zakresie pomiarów sygnałów bioelektrycznych człowieka. Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych i stopnia ich przydatności w pomiarach sygnałów bioelektrycznych	• K_U02	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma teoretyczną wiedzę na temat sensorów, biosensorów i innych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w medycynie, zna podstawowe metody i narzędzia pomiarowe stosowane w inżynierii biomedycznej	• K_W14	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Potrafi przygotować, udokumentować i opracować wyniki własnych badań układów stosowanych w pomiarach biomedycznych	• K_U04	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, książek i literatury fachowej z zakresu technik pomiarów sygnałów bioelektrycznych	• K_U01	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład jest zaliczany na podstawie egzaminu.

Laboratorium zaliczane jest na ocenę (warunkiem zaliczenia jest wykonanie ćwiczeń przewidzianych w programie oraz uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich sprawozdań).

Składowe oceny końcowej: wykład: 50% + laboratorium: 50%

Literatura podstawowa

1. Torbicz W. i in.: Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 2: Biopomiary. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001.
2. Kłos Z.: Pomiary elektrometryczne. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008.
3. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 1996 (tłum. z niem.).
4. Nadachowski M., Kulka Z.: Analogowe układy scalone. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1985.
5. Watson J.: Elektronika. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2006 (tłum. z ang.).

Literatura uzupełniająca

1. Mayer-Waarden K.: Wprowadzenie do biologicznej i medycznej techniki pomiarowej. WNT, Warszawa, 1980.

Uwagi

Prawidłowa liczba godzin: Wykład (15/9), laboratorium(30/18). Zajęcia bez projektu.

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 27-04-2022 15:38)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ