

Measurement Techniques for Bioelectrical Signals - course description

General information	
Course name	Measurement Techniques for Bioelectrical Signals
Course ID	06.9-WM-IB-EilwM-D-18_19
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Biomedical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	winter term 2023/2024

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Exam
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

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

Prerequisites

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

Scope

Przedmiot obejmuje:

Wykład:

- Sygnały elektrofizjologiczne człowieka. Zjawiska elektrochemiczne w błonach komórkowych generujące potencjały czynnościowe: EKG, EEG, EMG, EOG, potencjały mózgowe 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: geneza powstawania, parametry, analogowe przetworniki i/u bierne i aktywne.
- Pomiar rezystywności skrośnej i powierzchniowej biomateriałów dielektrycznych.

Laboratorium:

- Badania wtórników bipolarnych.
- Badania wtórników unipolarnych.
- Badania wzmacniaczy różnicowych.
- Badania wzmacniaczy izolacyjnych.
- Badania filtrów aktywnych LP za pomocą symulatorów sygnałów biomedycznych.
- Badania filtrów aktywnych HP za pomocą symulatorów sygnałów biomedycznych.

7. Badania aktywnych i biernych przetworników i/u.

8. Pomiar rezystywności powierzchniowej i skrośnej materiałów izolacyjnych stosowanych do wyrobu sprzętu medycznego i protez.

Teaching methods

- wykład konwencjonalny,

- ćwiczenia laboratoryjne.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
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	• carrying out laboratory reports	• Laboratory
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	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
Potrafi przygotować, udokumentować i opracować wyniki własnych badań układów stosowanych w pomiarach biomedycznych	• K_U04	• carrying out laboratory reports	• Laboratory
Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, książek i literatury fachowej z zakresu technik pomiarów sygnałów bioelektrycznych	• K_U01	• an exam - oral, descriptive, test and other • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

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%

Recommended reading

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.).

Further reading

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

Notes

Modified by dr inż. Mariusz Krajewski (last modification: 27-03-2023 11:55)

Generated automatically from SylabUZ computer system