**Nazwa przedmiotu:**

Elektroniczna aparatura medyczna

**Koordynator przedmiotu:**

Michał Dziewiecki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - podstawowe

**Kod przedmiotu:**

EAME

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

wykład 20h
laboratorium 24h
projekt 16h
konsultacje do wykładu 10h
konsultacje do projektu 10h
przygotowanie do laboratorium 12h
przygotowanie do egzaminu 10h
razem 102h - 5ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

wykład 20h
laboratorium 24h
projekt 16h
konsultacje do wykładu 10h
konsultacje do projektu 10h
razem 80h - 4ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

laboratorium 24h
projekt 16h
konsultacje do projektu 10h
przygotowanie do laboratorium 12h
razem 62 - 3ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

zaliczenie przedmiotów: Fizyka ogólna (FOG) i układy elektroniczne (ELIU)

**Limit liczby studentów:**

36

**Cel przedmiotu:**

- Zapoznanie studentów z mechanizmami powstawania i przewodzenia biopotencjałów i elektrostymulacji tkanek
- Zapoznanie studentów z technicznymi podstawami przetwarzania sygnałów biologicznych (biopotencjałów)
- Zapoznanie studentów z fizycznymi i technicznymi podstawami rentgenowskiej, ultrasonograficznej i izotopowej diagnostyki obrazowej
- Zapoznanie studentów z normami na aparaturę elektromedyczną w zakresie bezpieczeństwa i w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz z aspektami praktycznego stosowania tych norm
- Przygotowanie studentów do projektowania aparatury eklektromedycznej zgodnie z obowiązującymi normami i do testowania aparatury w zakresie spełniania tych norm

Celem laboratorium jest zapoznanie studentów studentów z wybranymi podstawowymi urządzeniami elektronicznymi stosowanymi w medycynie. Szczególny nacisk położony jest na zagadnienia związane z rejestracją sygnałów bioelektrycznych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
Wstęp; zastosowania elektroniki w medycynie, aparatura do badań in vitro i in vivo, aparatura diagnostyczna i terapeutyczna, pętle diagnostyczno-terapeutyczne, nazewnictwo (2h).
Odbiór i przetwarzanie sygnałów bioelektrycznych; powstawanie potencjałów czynnościowych i elektrody. Stopnie wejściowe i ich szumy, zabezpieczenie wejść. Przenikanie zakłóceń do toru pomiarowego, sposoby zwiększania odporności na zakłócenia. Rozwiązania układowe wzmacniaczy, metody rejestracji i prezentacji sygnałów bioelektrycznych, specyfika aparatury do intensywnego nadzoru. Zagadnienia bezpieczeństwa, klasy ochronności, normy, techniki poprawy bezpieczeństwa: bariery izolacyjne, ekwipotencjalizacja, sieć symetryczna (12h).
Stymulacja elektryczna tkanek; podstawy stymulacji, reobaza i chronaksja, impuls dodatni i ujemny, defibrylacja i kardiowersja, typowa aparatura. Stymulacja protezująca - długoczasowa: minimalizacja elektrochemicznej destrukcji tkanek, rozwiązania układowe stymulatorów, metody programowania parametrów impulsu w stymulatorach implantowanych (6h).
Diagnostyka rentgenowska; generacja promieniowania X, lampa rentgenowska, jej zasilanie i sterowanie. Metody obrazowania, czynniki techniczne warunkujące jakość zobrazowania, korekcje dawki, nowoczesny aparat rentgenowski, rozwiązania układowe. Zarys zagadnień bezpieczeństwa i ochrony przed promieniowaniem 10h).

**Metody oceny:**

egzamin pisemny z wagą 0,3, laboratorium z wagą 0,4, projekt z wagą 0,3

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) DAVID PRUTCHI, MICHAEL NORRIS DESIGN AND DEVELOPMENT
OF MEDICAL ELECTRONIC INSTRUMENTATION
2) Keller J i inni, Elektronika medyczna, WKŁ, Warszawa 1974.
3) J. G. Webster, E. P. Jacobson, Medicine and clinical engineering, Prentice Hall, 1977.
4) J. G. Webster, Medical instrumentation - application and design, Houghton Miffin, Boston 1978.
5) Problemy Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, t.2 Biopomiary, WKiŁ, Warszawa, 1990.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka w1:**

ma podstawową wiedzę w zakresie oddziaływania prądu elektrycznego z organizmem ludzkim

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

potrafi przeprowadzić badanie podstawowych parametrów biomedycznych przy użyciu aparatury medycznej takiej jak:
reograf,spirometr, aparat rentgenowski

Weryfikacja:

sprawozdanie z laboratoriów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka Wpisz opis:**

Świadomość odpowiedzialności związanej z projektowaniem i eksploatacją aparatury, od której zależy ludzkie zdrowie i życie

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka Wpisz opis:**

Student nabywa umiejętności projektowania aparatury zgodnie z obowiazującymi normami

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka Wpisz opis:**

Student nabywa umiejętności testowania aparatury na spełnianie obowiazujących norm

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**