**Nazwa przedmiotu:**

Elektroniczna aparatura medyczna (IBM)

**Koordynator przedmiotu:**

Tadeusz PAŁKO, Krzysztof Kałużyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - podstawowe

**Kod przedmiotu:**

EAMEB

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

45 godz wykład,
30 godz laboratorium,
5 godz konsultacje,
15 godz przygotowanie do wykładów,
10 godz przygotowanie do laboratorium,
10 godz przygotowanie sprawozdań,
15 godz przygotowanie do egzaminu
Razem 130 godz 6 ECTS

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

45 godz wykład,
30 godz laboratorium,
5 godz konsultacje
Razem 80 godz 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

30 godz laboratorium,
10 godz przygotowanie do laboratorium,
10 godz przygotowanie sprawozdań,
50 godz - 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość układów elektronicznych, elektrotechniki, metod pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, anatomii i fizjologii (kurs dla specjalności)

**Limit liczby studentów:**

80

**Cel przedmiotu:**

Znajomość elektronicznych urządzeń medycznych do diagnostyki, nadzoru, terapii i wspomagania narządów

**Treści kształcenia:**

Sygnały biologiczne, ich pochodzenie i właściwości. Metody i urządzenia do pomiaru i rejestracji. Elektrody do odbioru sygnałów bioelektrycznych. Przetworniki (sensory) sygnałów biologicznych.
Wzmacniacze sygnałów bioelektrycznych. Wzmacniacze specjalne. Metody eliminacji zakłóceń. Omówienie torów sygnałowych wybranych urządzeń elektrograficznych
Urządzenia do inwazyjnych i nieinwazyjnych pomiarów ciśnienia.
Przepływomierze ultradźwiękowe, elektromagnetyczne, NMR. Mierniki oparte na metodach Ficka, rozcieńczenia wskaźnika i inne. Metoda impedancyjna.
Spirometry. Mierniki prężności O2, mierniki saturacji tlenowej, pulsoksymetry, kapnometry.
Audiometry. Protezowanie słuchu.
Aparaty do pomiaru ostrości wzroku, ciśnienia śródgałkowego i pola widzenia. Urządzenia do elektrografii ENG, ERG i badań potencjałów wywołanych.
Urządzenia do badań impedancyjnych, kardiotokograf i inne.
Telemetria EKG. Nadzór telemetryczny wielu sygnałów. Inne urządzenia dla telemedycyny.
Kardiowertery serca, stymulatory mięśni i nerwów, kardiostymulatory, defibrylatory.
Aparatura diagnostyczna, terapeutyczna, chirurgiczna.
Diatermia krótko-, mikrofalowa oraz ultradźwiękowa. Urządzenia kriogeniczne. Respiratory, natleniacze, dializatory. Pompy z cewnikiem balonowym wewnątrzaortalnym. Urządzenia do hipo- i hipertermii. Litotrypter.
Budowa zasilaczy, bariery izolacyjne. Normy bezpieczeństwa. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń medycznych.
Podstawowe funkcje ośrodka intensywnej opieki medycznej (OIOM). Wymagania stawiane OIOM pod względem aparatury. Monitorowanie przyłóżkowe i centralne. Monitory EKG, kardiotachometry, arytmio-komputery. Monitory: ciśnienia krwi, oddechu, temperatury, objętości skurczowej i minutowej serca, saturacji tlenowej, pH i pCO2 krwi oraz zawartości O2 i CO2 w gazach oddechowych.
Systemy nadzoru szpitalnego ogólnego i systemy specjalistyczne: kardiologiczny, neurologiczny, okołoporodowy, śródoperacyjny i pooperacyjny.
W ramach laboratorium prowadzonych jest 10 ćwiczeń po 3 godziny, w ramach których studenci prowadzić będą pomiary wybranych układów elektronicznych stosowanych w aparaturze biomedycznej oraz pomiary podstawowych parametrów torów sygnałowych wybranych aparatów (np. elektrokardiograf, reometr, stymulator, przepływomierz dopplerowski, pulsooksymetr, kapnograf, respirator)

**Metody oceny:**

egzamin
laboratorium - zaliczenie na podstawie sprawdzianów i sprawozdań

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Problemy Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, t.2 Biopomiary, WKiŁ, Warszawa, 1990.
2. Zajt T. Metody woltamperometryczne i elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna, 2001, W. Gdańskie
3. Nowakowski A., Kaczmarek M., Rumiński J., Hryciuk M., Postępy Termografii, 2001, W. Gdańskie
4. Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 (red. M. Nałęcz) t. 2 Biopomiary. EXIT Warszawa 2001
5. Pałko T.: Ośrodek intensywnego nadzoru szpitalnego., Elektronika medyczna (red. J. Keller), rozdz. 9. WKiŁ. Warszawa 1972.
6. Northrop R. Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation CRC, 2004
7. Aston R.: Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement. Merrill Publ. Comp. Columbus 1990.
8. Webster J. G. Medical instrumentation - application and design. John Wiley and Sons.Inc. New York 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

nie ma

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie technik odbioru sygnałów biomedycznych

Weryfikacja:

egzamin, zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W2:**

Ma wiedzę w zakresie aparatury do badania właściwości tkanek, do terapii z wykorzystaniem ultradźwięków i sygnałów elektrycznych

Weryfikacja:

egzamin, zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W3:**

Ma wiedzę w zakresie systemów stosowanych do badania czynności narządów

Weryfikacja:

egzamin, zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów aparatu do elektrografii, np EKG

Weryfikacja:

zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U2:**

Potrafi określić wymagania dla toru wzmacniającego wybrany sygnał bioelektryczny

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Jest świadomy uwarunkowań użytkowania aparatury elektromedycznej i wynikających stąd implikacji

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**