**Nazwa przedmiotu:**

Elektroniczna aparatura medyczna I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab.inż. Krzysztof Kałużyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

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

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

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

**Treści kształcenia:**

Urządzenia diagnostyczne, terapeutyczne, do monitorowania procesów biologicznych, chirurgiczne. Urządzenia laboratoryjne, do badań masowych, do wspomagania czynności narządów. Systemy do intensywnej opieki medycznej.
Sygnały biologiczne, ich pochodzenie i właściwości. Metody i urządzenia do pomiaru i rejestracji.
Elektrody do odbioru sygnałów bioelektrycznych. Przetworniki (sensory) sygnałów biologicznych, ich podział, właściwości, przykłady rozwiązań stosowanych w elektronicznych urządzeniach medycznych.
Wzmacniacze sygnałów bioelektrycznych. Filtracja sygnałów. Wzmacniacz z barierą izolacyjną. Wzmacniacze specjalne. Metody eliminacji zakłóceń. Poprawa stosunku sygnału do szumu.
Omówienie torów sygnałowych wybranych urządzeń elektrograficznych (np. elektrokardiografu)
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 do metody subiektywnej i obiektywnej. Aparaty dla niesłyszących. Protezowanie słuchu. Aparaty do pomiaru ostrości wzroku, ciśnienia śródgałkowego i pola widzenia. Urządzenia do elektrografii ENG, ERG, Urządzenia do 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. Klasyfikacja aparatury.
Wymagania w stosunku do przetworników sygnałów. 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.
Laboratorium W ramach laboratorium prowadzonych będzie 5 ćwiczeń po 3 godziny, w ramach których studenci prowadzić będą pomiary podstawowych parametrów torów sygnałowych wybranych aparatów (np. elektrokardiograf, reometr, stymulator, przepły-womierz dopplerowski, pulsooksymetr, kapnograf, respirator) Projekty do wyboru – wzmacniacz biologiczny, tor reografu impedancyjnego, wzmacniacz ciśnienia, układy sterujące sty-mulatora, układy sterujące przepływomierza impulsowego, tor odbiorczy przepływomierza dopplerowskiego

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

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

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe