**Nazwa przedmiotu:**

Holterowskie systemy monitorowania

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Gerard Cybulski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty zaawansowane specjalności (Aparatura Medyczna) – obieralne

**Kod przedmiotu:**

HLSM

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 35, w tym:
a) wykład - 30h;
c) konsultacje - 5h;
2) Praca własna studenta 15, w tym:
a) przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych - 15h;

Suma: 50h (2 ECTS)

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 35, w tym:
a) wykład - 30h;
c) konsultacje - 5h;
2) Praca własna studenta 15, w tym:
a) przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych - 15h;

Suma: 50h (2 ECTS)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0 punktów ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość układów elektronicznych, elektrotechniki, metod pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, znajomość fizykomedycznych podstaw inżynierii biomedycznej

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Znajomość systemów medycznych przeznaczonych do długotrwałego monitorowania sygnałów biologicznych podczas codziennej aktywności pacjenta.

**Treści kształcenia:**

Znaczenie monitorowania holterowskiego. Rys historyczny technik holterowskich. Typy rejestratorów: taśmowe, wykorzystujące karty pamięci. Sygnały biologiczne podlegające długotrwałemu monitorowaniu.
Elektrody do odbioru sygnałów bioelektrycznych. Model elektryczny elektrody. Problemy w odbiorze sygnałów biologicznych w technice holterowskiej na przykładzie sygnału EKG. Parametry próbkowania, eliminacja zakłóceń.
Systemy odtwarzająco - analizujące. Analizowane parametry sygnału EKG. Wykrywanie zdarzeń w EKG. Arytmia, niedokrwienie, kontrola stymulatorów, zmienność rytmu serca, Zasady klasyfikacji sygnałów, algorytmy, bazy danych służące do weryfikacji algorytmów.
Urządzenia i metody do długotrwałej analizy sygnałów EEG.
Urządzenia i metody do nieinwazyjnych pomiarów ciśnienia tętniczego krwi: punktowego i ciągłego (Portapres).
Holter hemodynamiczny. Reokardiografia ambulatoryjna. Monitorowane parametry, Stosowane urządzenia (certyfikaty), ograniczenia, zastosowania kliniczne.
Urządzenia i metody do długotrwałego pomiaru uśrednionej aktywności mięśniowej AEMG
Perspektywy rozwoju techniki holterowskiej. Polifizjografy, analizatory bezdechu sennego, oxyholtery.

**Metody oceny:**

Zaliczenie: 2 kolokwia w trakcie semestru

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Barbara Dąbrowska, Andrzej Dąbrowski, Ryszard Piotrowicz. Elektrokardiografia holterowska. Via Medica - Wydawnictwo Medyczne, 2004 Gdańsk
Maciej Nałęcz. (red) Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 t. 2 Biopomiary. EXIT Warszawa 2001
Khandpur RS. Biomedical instrumentation. Technology and applications. McGraw-Hill, 2005.
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.
John G. Webster (Editor – in chief). Medical Instrumentation Applications and Design. John Willey and Sons, 2010.
Shakti Chatterjee and Aubert Miller. Biomedical Instrumentation Systems. Delmar Pub, 2010
John G. Webster (Editor – in chief). Bioinstrumentation, John Willey and Sons, 2004
Cybulski Gerard. Ambulatory Impedance Cardiography. The Systems and their Applications. Series: Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 76, 1st Edition, 2011, ISBN: 978-3-642-11986-6, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG

Furrukh Sana, Eric M. Isselbacher, Jagmeet P. Singh, E. Kevin Heist, Bhupesh Pathik, Antonis A. Armoundas, Wearable Devices for Ambulatory Cardiac Monitoring: JACC State-of-the-Art Review, Journal of the American College of Cardiology, Volume 75, Issue 13, 2020, Pages 1582-1592, ISSN 0735-1097, https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.01.046.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka HLSM\_2st\_W01:**

Wiedza na temat metod i urządzeń do długotrwałego monitorowania sygnałów biologicznych podczas codziennej aktywności pacjenta

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, P7U\_W

**Charakterystyka HLSM\_2st\_W02:**

Wiedza na temat podstawowych metod automatycznej analizy sygnałów rejestrowanych w sposób holterowski

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka HLSM\_2st\_U01:**

Potrafi przedstawić podstawowe wymagania dotyczące cech eksploatacyjnych urządzeń do długotrwałego monitorowania pacjentów podczas codziennej aktywności

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka HLSM\_2st\_U02:**

Potrafi przedstawić podstawowe wymagania dotyczące systemów umożliwiających automatyczną analizę podstawowych sygnałów biologicznych rejestrowanych u pacjentów podczas codziennej aktywności

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka HLSM\_2st\_K01:**

Rozumie znaczenie innowacji w technice holterowskiej

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK

**Charakterystyka HLSM\_2st\_K02:**

Jest świadomy ekonomicznych i społecznych uwarunkowań rozwoju techniki holterowskiej

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR