**Nazwa przedmiotu:**

Systemy długotrwałego monitorowania

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Gerard Cybulski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

SYMON

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. liczba godzin kontaktowych – 35 godz., w tym
obecność na wykładach - 30 godz.,
konsultacje - 5 godz.,
2. praca własna studenta – 35 godz., w tym
przygotowanie do kolokwiów - 20 godz.,
studia literaturowe - 15 godz.,

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

liczba godzin kontaktowych – 35 godz., w tym
- obecność na wykładach - 30 godz.,
- konsultacje - 5 godz.,

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,00 pkt. ECTS, co odpowiada 20 godz. Przygotowania do kolokwiów i 15 h studiów literaturowych.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| 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:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z systemami medycznymi przeznaczonymi do długotrwałego monitorowania sygnałów biologicznych podczas codziennej aktywności pacjenta.

**Treści kształcenia:**

Wykłady obejmują następujące zagadnienia:
• Znaczenie monitorowania ambulatoryjnego.. 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
• Monitorowanie funkcjonowania urządzeń wszczepialnych

**Metody oceny:**

ocena z testów

**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
• Gerard Cybulski. 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

Sana F, Isselbacher EM, Singh JP, Heist EK, Pathik B, Armoundas AA. Wearable Devices for Ambulatory Cardiac Monitoring: JACC State-of-the-Art Review. J Am Coll Cardiol. 2020 Apr 7;75(13):1582-1592. doi: 10.1016/j.jacc.2020.01.046. PMID: 32241375; PMCID: PMC7316129.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mchtr.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna metody i urządzenia do długotrwałego monitorowania sygnałów biologicznych podczas codziennej aktywności pacjenta

Weryfikacja:

ocena z testów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W13, K\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawowe metody automatycznej analizy sygnałów rejestrowanych w sposób holterowski

Weryfikacja:

ocena z testów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W20, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przedstawić podstawowe wymagania dotyczące systemów umożliwiających automatyczną analizę podstawowych sygnałów

Weryfikacja:

ocena z testów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

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

Weryfikacja:

oceny z testów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie znaczenie innowacji w technice holterowskiej

Weryfikacja:

oceny z testów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Jest świadomy ekonomicznych i społecznych uwarunkowań rozwoju techniki holterowskiej

Weryfikacja:

oceny z testów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR