**Nazwa przedmiotu:**

Elektrokardiografia

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Bogorodzki, profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty zaawansowane specjalności (Aparatura medyczna) – obieralne

**Kod przedmiotu:**

AMDD

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. liczba godzin kontaktowych – 47 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
udział w projektach 15 godz.,
obecność na egzaminie 2 godz.
2. praca własna studenta – 43 godz., w tym
przygotowanie do projektu 13 godz.,
przygotowanie do egzaminu 30 godz.

Łączny nakład pracy studenta wynosi 90 godz., co odpowiada 3 pkt. ECTS.

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

1,57 pkt. ECTS, co odpowiada 47 godz. kontaktowym.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,93 pkt. ECTS w tym 15 godz. zajęć projektowych plus 13 godz. przygotowania do projektów

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest znajomość algebry i analizy na poziomie akademickim, umiejętność programowania w stopniu umożliwiającym implementację prostych algorytmów.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami analizy danych tomograficznych służących charakteryzowaniu stanu czynnościowego narządów czy tkanek organizmów żywych. Przedmiot skupia się głownie na pomiarach perfuzji (ukrwienia) tkankowego oraz efekcie BOLD (blood oxygenation level dependent).

**Treści kształcenia:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami analizy i przetwarzania tomograficznych danych 4D (przestrzeń+czas) w celu wyznaczania wielkości charakteryzujących stan czynnościowy narządów czy tkanek organizmów żywych. Przedmiot skupia się głownie na pomiarach perfuzji (ukrwienia) tkankowego oraz efekcie BOLD (blood oxygenation level dependent). W ramach wykładu słuchacze zapoznają się z podstawowymi definicjami związanymi z cyfrową reprezentacją 4D struktur danych oraz formatami ich zapisu w systemach komputerowych. Wielokompartmentowa teoria rozcieńczania znacznika (WTRZ) oraz jej implementacja w programie SIMULINK przestawione zostaną w dalszej części wykładu. Następnie przedstawiony zostanie model fizjologiczny sygnału BOLD i jego zastosowanie do detekcji zmian czynnościowych w mózgu, jak i zastosowanie odwrotne służące do wyznaczania parametrów fizjologicznych. Dodatkowo, studenci poznają podstawy fizyczne technik tomograficznych CT (Computed Tomography) oraz MRI (Magnetic Resonance Imaging) oraz specyfikę związaną z otrzymywaniem i przetwarzaniem danych dynamicznych pochodzących z tych urządzeń. W ramach projektu uczestnicy nabywają umiejętności analizy i wizualizacji danych 4D.

**Metody oceny:**

Kolokwia zaliczające, projekt i egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Smolik, Materiały do wykładu, https:\\studia.elka.pw.edu.pl
2. P.Bogorodzki, Zastosowanie metod tomograficznych do badania dynamiki procesów fizjologicznych, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Elektronika, 2011
3. Buxton, Introduction to Functional Magnetic Resonance Imaging,
4. A. C. Kak, M. Slaney, "Principles of Computerized Tomographic Imaging", IEEE Press, IEEE Inc., 1988 (electronic copy (c) A. C. Kak, M. Slaney)
5. Cierniak R. X-Ray Computed Tomography in Biomedical Engineering: Springer-Verlag; 2011.
6. G.T. Herman (editor), "Image reconstruction from projections, implementation and applications", Springer-Verlag, 1979
7. Herman G., Kuba A. (eds.) Advances in discrete tomography and its applications, Birkhauser, 2007, ISBN 0817636145
8. F. Natterrer, "The mathematics of computerized tomography", John Wiley & Sons Ltd, 1986
9. Z.H. Cho, J.P. Jones, M. Singh, "Foundation of Medical Imaging", John Wiley & Sons Inc, 1993
10. C.N. Chen, D.I. Hoult, "Biomedical Magnetic Resonance Technology", IOP Publishing Ltd, 1989
11. G. L. Zeng, Medical Image Reconstruction. A Conceptual Tutorial, Springer, 2010
12. S. Smith, Digital Signal Processing: A Practical Guide for Engineers and Scientists,

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EKRD\_W01:**

Zna najnowsze rozwiązania i potrzeby dalszego doskonalenia systemów ,w tym informatycznych, do spoczynkowej, wysiłkowej oraz holterowskiej rejestracji i analizy elektrycznej aktywności serca tak w zakresie samodzielnych urządzeń jak i modułów systemów intensywnego nadzoru, systemów diagnostycznych i systemów terapeutycznych

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_01

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

**Charakterystyka EKRD\_W02:**

Zna medyczne podstawy stosowania urządzeń i oprogramowania w diagnostyce i terapii serca i układu krążenia

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_02

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

**Charakterystyka EKRD\_W03:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie aktualnie stosowanych w ochronie zdrowia urządzeń i systemów informatycznych dedykowanych dla oddziałów kardiologicznych, kardiochirurgicznych wykorzystywanych również w innych oddziałach medycznych.

Weryfikacja:

kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_03

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EKRD\_U01:**

Potrafi opracować założenia i wykonać projekt systemu do rejestracji, archiwizacji i analizy elektrycznej aktywności serca pracujący niezależnie lub jako moduł większego urządzenia medycznego także z funkcją telemetrii lub holterowską.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_03

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

**Charakterystyka EKRD\_U02:**

Rozumie etyczne oraz medyczne uwarunkowania stosowania urządzeń technicznych w medycynie i potrafi tą wiedzę wykorzystać w pracach projektowych i opracowywaniu nowych metod diagnostycznych i terapeutycznych.

Weryfikacja:

 kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_05

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka EKRD\_K01:**

Jest gotów do omawiania zagadnień związanych z budową, wykorzystaniem i nowymi rozwiązaniami aparatury do rejestracji i analizy sygnałów elektrycznych serca z osobami o wykształceniu medycznym.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_02

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