**Nazwa przedmiotu:**

Techniki medycyny nuklearnej

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Roman Szabatin

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

TMN

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Realizacja przedmiotu obejmuje następujące formy zajęć:
- wykład prowadzony w wymiarze 2 godz. tygodniowo,
- zajęcia laboratoryjne w wymiarze 4 godz. razy 6 ćwiczeń;
- zaliczenie laboratorium - 4 godz
- student może ponadto uczestniczyć w cotygodniowych konsultacjach (w wymiarze do 2 godz.).

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta wygląda następująco:
- udział w wykładach: 30 godz.
- przygotowanie do kolejnych wykładów, rozwiązywanie sygnalizowanych na wykładzie problemów: 20 godzin
- udział w zajęciach laboratoryjnych: 28 godzin
- przygotowanie do laboratorium 6\* 3 godz = 18 godz.
- przygotowanie sprawozdań z laboratoriów 12 godz
- udział w konsultacjach: 6 godz. (zakładamy, że student sześciokrotnie w ciągu semestru korzysta z 1-godz. konsultacji dot. wykładu )
- przygotowanie do egzaminu końcowego (rozwiązanie zadań przygotowawczych): 15 godzin

Łączny nakład pracy studenta wynosi zatem: 30+ 20 + 28 +12 + 6 + 15 = 111 godz., co odpowiada ok. 5 punktom ECTS.

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

wykład - 30 godz
laboratoria - 28 godz
konsultacje - 6 godz
Razem - 64 godz - 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

laboratoria - 28 godz
przygotowanie sprawozdań - 12
Razem - 40 godz 2ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

zaliczenie przedmiotów: Radiologia z Nukleoniką i Podstawy Obrazowania Medycznego

**Limit liczby studentów:**

48

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest szerokie przedstawienie wszystkich zagadnień związanych z zastosowaniem elektroniki i technik komputerowych w Medycynie Nuklearnej, w szczególności: podstawy budowy i funkcjonowania organizmów żywych, modele matematyczne funkcjonowania organizmu, budowa i działanie aparatury elektronicznej do badań obrazowych za pomocą izotopów promieniotwórczych, algorytmy tworzenia, prezentacji i przetwarzania medycznych obrazów dwu i trójwymiarowych.

**Treści kształcenia:**

Izotopy dla medycyny nuklearnej (4h);
Anatomia i fizjologia organów (4h);
Tomografia SPECT: budowa i zasada działania tomografów SPECT, rekonstrukcja obrazów, algorytmy rekonstrukcji w tomografii SPECT, korekcja atenuacji promieniowania w ciele pacjenta, metody prezentacji danych tomograficznych (prezentacja trójwymiarowa), system komputerowy do tomografii SPECT (5h);
Tomografia PET: podstawy fizyko-chemiczne rozwoju tomografii PET, transport dezoksyglukozy i glukozy przez barierę krew-mózg, przemiany metaboliczne w mięśniu sercowym, metody autoradiograficzne (in vitro), podstawy fizyczne tomografii PET (rozpad +, anihilacja pozytonów, emisja kwantów gamma 511 keV, detektory dla tomografii PET, koincydencja czasowa, artefakty obrazowe od fałszywych koincydencji, zestawy detekcyjne (gantry) dla PET, tomografia PET time of flight, emitery pozytonowe dla PET), cyklotrony do produkcji izotopów dla PET, związki znakowane emiterami pozytonów, komercyjne tomografy i cyklotrony dla PET, algorytmy rekonstrukcji tomograficznej dla PET, analiza obrazów PET, prezentacja trójwymiarowa, technika SPECT do badań z użyciem emiterów pozytonowych (5h);
Automatyzacja diagnostyki izotopowej w badaniach:
układu nerwowego (ocena przepływu przez naczynia szyjne, naczynia krwionośne i perfuzja półkul mózgowych),
czynności komór serca: (metodą pierwszego przejścia, metodą bramkowania sygnałem EKG),
przepływu krwi w mięśniu sercowym (badania z zastosowaniem izotopu talu Tl-201, badania za pomocą związków izonitrylowych - MIBI),
czynności nerek (ocena klirensu i filtracji kłębkowej (GFR), wychwyt DMSA),
czynności wątroby (przepływ krwi w układzie wrotnym),
układu pokarmowego (ocena refluksu przełykowo-żołądkowego),
tarczycy (perfuzja płatów tarczycy i guzków, wychwyt jodowy),

**Metody oceny:**

Ocena końcowa, pod warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu, składa się z oceny z egzaminu i średniej oceny z wszystkich laboratoriów (z wagami 0,5).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

L. Królicki, Medycyna nuklearna, Fundacja im. Ludwika Rydygiera, Warszawa 1996.
L. E .Williams, Nuclear Medical Physics, vol. I, II, III , CRC Press, 1987.
P.J. El, B.I. Hollman, Computed Emission Tomography, Oxford University Press, 1982.
S. A. Larsson, Gamma Camera Emission Tomography, Acta Radiologica Supplementum, 363, Stockholm, 1980.
W.D. Townsend, M. Dfrise, Image Reconstruction Methods in Positron Tomography, CERN Reports 93-02, 1993.
N. C. Andreasen, Brain Imaging- applications in psychiatry, American Psychiatric Press, 1989.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

ma wiedzę z zakresu stosowania izotopów promieniotwórczych w diagnostyce medycznej

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenia sprawdzianu pisemnego, zdania egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W04, K\_W05, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W2:**

ma wiedzę z zakresu akwizycji danych potrzebnych do tworzenia obrazów scyntygraficznych i tomograficznych SPECT i PET

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenia sprawdzianu pisemnego, zdania egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W3:**

ma wiedzę z zakresu budowy gammamaker, gazowych detektorów pozycyjnych, minigammakamer

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenia sprawdzianu pisemnego, zdania egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W06, K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W4:**

Ma wiedzę z zakresu algorytmów rekonstrucji obrazów tomograficznych SPECT i PET

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenia sprawdzianu pisemnego, zdania egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka :**

Potrafi przeprowadzić pomiary z zakresu kontroli jakości gammakamery

Weryfikacja:

U1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U2:**

Potrafi stworzyć protokoły akwizycyjne badań radioizotopowych i wykonać akwizycję danych dla trybu statycznego, dynamicznego i bramkowanego sygnałem EKG oraz przeprowadzić uproszczoną analizę tych badań

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego (wyniki pomiarów w postaci odpowiednich raportów z tych badań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U3:**

Potrafi przeprowadzić pełną analizę wskazanych diagnostycznych badań radioizotopowych jak: 1. badanie dynamiczne nerek, 2. czynnościowe badanie serca bramkowane sygnałem EKG, 3. badanie tomograficzne SPECT perfuzji mięśnia sercowego

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego (wyniki analizy w postaci odpowiednich raportów)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

ma świadomość ryzyka związanego ze stosowaniem izotopów promieniotwórczych

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenia sprawdzianu pisemnego, zdania egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**