**Nazwa przedmiotu:**

Kontrola Jakości Radiologicznych Urządzeń Diagnostycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Tulik

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

OB

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 33, w tym:
a) wykład – 15 godz.
b) laboratorium - 15 godz.
c) konsultacje - 3 godz.

2) Praca własna studenta 45 godzin:
a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 15 godz.
b) opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych - 15 godz.
c) przygotowanie do kolokwium - 10 godz.
d) studium literaturowe - 5 godz.

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

1,27 punktu ECTS – 33 godzin, w tym:
a) wykład - 15 godz.
b) laboratorium - 15 godz.
c) konsultacje - 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,73 punktu ECTS – 45 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 15 godz.
b) laboratorium - 15 godz.
c) opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych- 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu: oddziaływania promieniowania jonizującego z materią; metod obrazowania medycznego wykorzystujących promieniowanie jonizujące oraz ochrony radiologicznej; zaliczony przedmiot Radiologia.

**Limit liczby studentów:**

48

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy, umiejętności praktycznych oraz kompetencji społecznych w zakresie kontroli jakości radiologicznych urządzeń diagnostycznych. Przygotowanie do pracy: w jednostkach przeprowadzających kontrolę jakości radiologicznych urządzeń diagnostycznych; na stanowiskach inżynierskich, instalujących oraz serwisujących radiologiczne urządzenia diagnostyczne.

**Treści kształcenia:**

Zakres wykładu obejmuje:
Podstawy prawne zagadnienia kontroli jakości urządzeń diagnostycznych .
Określenia i pojęcia użyte w testach specjalistycznych i testach podstawowych w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej.
Testy podstawowe (kryteria, częstotliwość, stosowana aparatura, metodyka przeprowadzania):
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej analogowej
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej cyfrowej (CR i DR)
- urządzeń stosowanych we fluoroskopii i angiografii
- urządzeń stosowanych w tomografii komputerowej
- urządzeń stosowanych w stomatologicznej tomografii komputerowej wiązki stożkowej
- urządzeń stosowanych w mammografii analogowej
- urządzeń stosowanych w mammografii cyfrowej
- urządzeń stosowanych w stomatologii (aparaty do zdjęć wewnątrzustnych, pantomograficznych oraz cefalometrii)
- urządzeń stosowanych w densytometrii kostnej
- monitorów stosowanych w stacjach przeglądowych i opisowych
- drukarek stosowanych do tworzenia kopii cyfrowych obrazów medycznych.
Testy specjalistyczne (kryteria, częstotliwość, stosowana aparatura, metodyka przeprowadzania):
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej analogowej
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej cyfrowej
- urządzeń stosowanych we fluoroskopii i angiografii
- urządzeń stosowanych w tomografii konwencjonalnej
- urządzeń stosowanych w tomografii komputerowej
- urządzeń stosowanych w stomatologicznej tomografii komputerowej wiązki stożkowej
- urządzeń stosowanych w mammografii analogowej
- urządzeń stosowanych w mammografii cyfrowej
- urządzeń stosowanych w stomatologii (aparaty do zdjęć wewnątrzustnych, pantomograficznych oraz cefalometrii)
- monitorów stosowanych w stacjach przeglądowych i opisowych

Określenia i pojęcia użyte w testach specjalistycznych i testach podstawowych w medycynie nuklearnej.

Testy podstawowe (kryteria, częstotliwość, stosowana aparatura, metodyka przeprowadzania):
- mierników aktywności bezwzględnej
- zestawów do pomiaru jodochwytności tarczycy
- liczników scyntylacyjnych do pomiaru promieniowania gamma in vitro
- sond do pomiarów śródoperacyjnych
- planarnych kamer scyntylacyjnych
- kamer SPECT i SPECT/CT
- skanerów PET i PET/CT

Testy specjalistyczne (kryteria, częstotliwość, stosowana aparatura, metodyka przeprowadzania):
- mierników aktywności bezwzględnej
- planarnych kamer scyntylacyjnych
- kamer SPECT i SPECT/CT

Zakres zajęć laboratoryjnych obejmuje:
Wykonanie testów podstawowych:
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej analogowej
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej cyfrowej (CR i DR)
- urządzeń stosowanych we fluoroskopii i angiografii
- monitorów stosowanych w stacjach przeglądowych i opisowych
Wykonanie testów specjalistycznych:
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej analogowej
- urządzeń stosowanych w radiografii ogólnej cyfrowej
- urządzeń stosowanych we fluoroskopii i angiografii
- monitorów stosowanych w stacjach przeglądowych i opisowych
Zapoznanie się z metodyką przeprowadzania testów podstawowych i specjalistycznych oraz stosowaną w tych testach aparatura:
- urządzeń stosowanych w tomografii komputerowej
- urządzeń stosowanych w stomatologicznej tomografii komputerowej wiązki stożkowej
- urządzeń stosowanych w mammografii analogowej
- urządzeń stosowanych w mammografii cyfrowej
- urządzeń stosowanych w stomatologii
- mierników aktywności bezwzględnej
- planarnych kamer scyntylacyjnych
- kamer SPECT i SPECT/CT
- skanerów PET i PET/CT
Wykonanie oceny wyników wybranych testów podstawowych i specjalistycznych:
- mierników aktywności bezwzględnej
- planarnych kamer scyntylacyjnych
- kamer SPECT i SPECT/CT
- skanerów PET i PET/CT

**Metody oceny:**

wykład - zaliczenie na podstawie kolokwium;
laboratorium - zaliczenie na podstawie sprawdzianów i sprawozdań;

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 3 kwietnia 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej. Dziennik Ustaw 2017 poz. 884 tom 1
American Association of Physicists in Medicine, AAPM (1995) Report No. 52: Quantitation of SPECT performance. American Institute of Physics, New York
International Atomic Energy Agency, IAEA (2009) Human Health Series No. 1: Quality assurance for PET and PET/CT systems, International Atomic Energy Agency, Vienna
International Atomic Energy Agency, IAEA (2009) Quality assurance for SPECT systems. Human Health Series No. 6. International Atomic Energy Agency, Vienna
National Electrical Manufacturers Association, NEMA (2001, 2007) Standards Publication NU 1: Performance Measurements of Scintillation Cameras. NEMA, Rosslyn, VA
National Electrical Manufacturers Association, NEMA (1994, 2001, 2007, 2012) Standard Publication NU 2: Performance measurements of positron emission tomographs. NEMA, Rosslyn, VA
International Electrotechnical Commission, IEC (1998, 2008, 2013) Radionuclide Imaging Devices ? Characteristics and Test Conditions - Part 1: Positron Emission Tomographs, IEC 61675-1, IEC, Geneva
International Electrotechnical Commission, IEC (2005) Nuclear medicine instrumentation ? Routine tests ? Part 3: Positron emission tomographs, IEC/TR 61948, IEC, Geneva
E. Busemann Sokole, A. Płachcínska, A. Britten, EANM Physics Committee: Acceptance testing for nuclear medicine instrumentation, Eur J Nucl Med Mol Imaging, 37(3), 2010, 672?681.
EANM Physics Committee, E. Busemann Sokole, A. Płachcínska, A. Britten, EANM Working Group on Nuclear Medicine Instrumentation Quality Control, M. Lyra Georgosopoulou, W. Tindale, R. Klett: Routine quality control recommendations for nuclear medicine instrumentation, Eur J Nucl Med Mol Imaging, 37(7), 2010, 662?671.
Witold Skrzyński, Wioletta Ślusarczyk-Kacprzyk: Testy podstawowe monitorów stosowanych do prezentacji obrazów medycznych. Pol J Med Phys Eng 2013;19(1):1-14. PL ISSN 1425-4689 doi: 10.2478/pjmpe-2013-0001.
Witold Skrzyński, Wioletta Ślusarczyk-Kacprzyk: Testy specjalistyczne monitorów stosowanych do prezentacji obrazów medycznych. Pol J Med Phys Eng 2013;19(1):15-33. PL ISSN 1425-4689 doi: 10.2478/pjmpe-2013-0002.
Stanowisko Sekcji Fizyki przy Polskim Towarzystwie Medycyny Nuklearnej w sprawie zalecanych rodzajów, sposobu przeprowadzania oraz częstości procedur kontrolnych aparatury używanej przez pracownie medycyny nuklearnej: http://www.ptmn.pl/sekcjafizyk/testy\_20062013.pdf
Tomaszuk M, Kabat D, Lenda-Tracz W. Przegląd zaleceń dotyczących kontroli jakości systemów PET - kierunek zmian. Inżynier i Fizyk Medyczny, 4(3), 2015, 123-132

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka KJUD\_01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę na temat radiologicznych urządzeń diagnostycznych i wykorzystywanych w nich zjawisk fizycznych; podstawowa wiedzę z zakresu detekcji promieniowania w procedurach diagnostycznych wykorzystujących promieniowanie jonizujące oraz wiedzę w zakresie bezpiecznego użytkowania radiologicznych urządzeń diagnostycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W19, K\_W14, K\_W15

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

**Charakterystyka KJUD\_02:**

Zna podstawowe zasady ochrony radiologicznej w zakresie użytkowania aparatów rentgenowskich.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych, ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka KJUD\_U01:**

Potrafi krytycznie korzystać z zaleceń i regulacji krajowych oraz międzynarodowych w zakresie kontroli jakości radiologicznych urządzeń diagnostycznych oraz właściwie je interpretować.

Weryfikacja:

Ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U04

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

**Charakterystyka KJUD\_U02:**

Ma umiejętność samokształcenia.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych, ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU

**Charakterystyka KJUD\_U03:**

Potrafi zaplanować i przeprowadzić testy kontroli jakości wybranych radiologicznych urządzeń diagnostycznych z wykorzystaniem zalecanych metod i specjalistycznej aparatury.

Weryfikacja:

Ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

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

**Charakterystyka KJUD\_U04:**

Potrafi zastosować podstawowe zasady ochrony radiologicznej przy pracy w pracowni RTG.

Weryfikacja:

Ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KJUD\_K01:**

Rozumie potrzebę dokształcania się w aspekcie zmian zaleceń i regulacji prawnych krajowych oraz międzynarodowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych, ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka KJUD\_K02:**

Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów oraz skutków przeprowadzania kontroli jakości radiologicznych urządzeń diagnostycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych, ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02

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

**Charakterystyka KJUD\_K03:**

Zna i rozumie szczegółowe uwarunkowana, odpowiedzialność oraz konieczności zachowywania wysokich standardów etycznych związanych z przeprowadzaniem kontroli jakości radiologicznych urządzeń diagnostycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, sprawdzian wiedzy przed rozpoczęciem zajęć laboratoryjnych, ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

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

**Charakterystyka KJUD\_K04:**

Potrafi organizować pracę własną oraz pracować w grupie.

Weryfikacja:

Ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K