

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Radiometria, dozymetria i bezpieczeństwo jądrowe (WTCCNCNP-RDiBJ)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Radiometry, dosimetry and nuclear safety**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2023/2024

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Bogusław Siodłowski

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Strona WWW:

<https://www.wtc.wat.edu.pl/>

### Skrócony opis:

Przedmiot dotyczy opisu i pomiaru parametrów pola promieniowania jonizującego, metod pomiarowych i obliczeniowych określających oddziaływanie promieniowania jonizującego i neutronów z ośrodkiem, jednostek stosowanych w dozymetrii oraz zasad działania, budowy i zastosowań detektorów promieniowania jonizującego. W ramach realizacji przedmiotu poruszane są aspekty przepisów prawa atomowego w tym bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej.

Celem przedmiotu jest zapoznanie z mechanizmami oddziaływania promieniowania jonizującego z ośrodkiem fizycznym, konstrukcją i zastosowaniem ogólnodostępnych i wojskowych urządzeń dozymetrycznych oraz metodyką pomiarów dozymetrycznych, a także z zasadami ochrony radiologicznej.

### Opis:

#### Wykłady

- Wykład 1 - (2 godziny) obejmuje podstawowe własności promieniowania jonizującego. Promieniowanie alfa, beta i gamma, strumień neutronów, promieniowanie rentgenowskie, propagacja promieniowania jonizującego.
- Wykład 2 - (2 godziny) obejmuje wielkości i jednostki dozymetryczne. Aktywność, dawka i moc dawki ekspozycyjnej, dawka i moc dawki pochłoniętej, dawka równoważna i moc dawki równoważnej, dawka skuteczna i moc dawki skutecznej. Elementy bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej.
- Wykład 3 - (2 godziny) obejmuje detektory promieniowania jonizującego. Zawiera ogólną charakterystykę detektorów oraz podstawowe parametry ich pracy (komory jonizacyjne, liczniki proporcjonalne, liczniki Geigera-Müllera, detektory scyntylicyjne, detektory termo- i fotoluminescencyjne, detektory półprzewodnikowe, podstawowa aparatura jądrowa, wzmacniacze, dyskryminatory, analizatory jedno- i wielokanałowe, układy koincydencyjne).

#### Laboratoria

- Laboratorium 1 (4 godziny) obejmują pomiary widm promieniowania gamma różnych źródeł promieniowania gamma oraz określanie aktywności źródeł promieniowania z wykorzystaniem detektora scyntylicyjnego i półprzewodnikowego.

#### Seminaria

- Seminarium 1 (2 godziny) obejmuje zagadnienia związane z bezpieczeństwem jądrowym i ochroną radiologiczną, regulacje prawne i wielkości graniczne stosowane w ochronie radiologicznej.

### Literatura:

- G. F. Knoll, Radiation detection and measurement, John Wiley & Sons, New York 2013
  - A. Hryniewicz, Człowiek i promieniowanie jonizujące, PWN, Warszawa 2001,
  - B. Gostkowska, Ochrona radiologiczna – wielkości, jednostki i obliczenia, CLOR, Warszawa 2018,
  - Ustawa Prawo atomowe z późniejszymi zmianami oraz aktami wykonawczymi.
  - F. H. Attix, Introduction to radiological physics and radiation dosimetry, John Wiley & Sons, New York 1986,
- Uzupełniająca:
- Instrukcja o kontroli napromienienia wojsk, Chem. 231/2010, MON 2010 (wraz z instrukcją zastępującą),
  - STANAG 2083 CBRN– Commanders' guide on the effects from nuclear radiation exposure during war,
  - STANAG 2473 NBC – Commanders' guide on low level radiation (LLR) exposure on military operations,
  - NATO Handbook for Sampling and Identification of Radiological Agents (SIRA), (AEP-49).

### Efekty uczenia się:

Symbol i nr efektu przedmiotu/efekt uczenia/odniesienie do efektu podyplomowego:

W1 - zna rodzaje zagrożeń od czynników radiologicznych występujących we współczesnej cywilizacji / P\_W02

W2 - zna powszechnie używane w przemyśle, medycynie, rolnictwie oraz siłach zbrojnych materiały promieniotwórcze/ P\_W03

W3 - zna podstawowe zasady ochrony przed skażeniami promieniotwórczymi w tym wykorzystanie środków ochrony indywidualnej/ P\_W04

W4 - zna zasady postępowania w przypadku uwolnienia substancji promieniotwórczych i wypadków radiacyjnych/ P\_W07

W5 - ma wiedzę z zakresu działania i budowy sprzętu dozymetrycznego oraz o sprzętu likwidacji zagrożeń radiologicznych/ P\_W10

W6 - zna podstawowe problemy, zadania i organizację monitoringu środowiska, zapoznał się ze sposobami monitoringu środowiska/ P\_W11

U1 - potrafi identyfikować, oceniać i minimalizować zagrożenia występujące podczas niekontrolowanych uwolnień substancji chemicznych, promieniotwórczych oraz pożarów P\_U03

U2 - potrafi wykorzystać wyniki monitoringu do analizy stanu środowiska, oceny i prognozy jego zmian oraz rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń P\_U06

K1 - ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i efektywnie realizować proces samokształcenia / P\_K01

K2 - rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność / P\_K03

### Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na ocenę.

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium.

Laboratorium zaliczane jest na podstawie sprawdzenia wiedzy teoretycznej z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego oraz sprawozdania z

ćwiczenia.

Seminarium zaliczane jest na podstawie przygotowanej i zaprezentowanej prezentacji multimedialnej na podany temat oraz udzielonych odpowiedzi zadawanych podczas i na zakończenie wystąpienia. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie na ocenę pozytywną pozostałych form realizacji przedmiotu.

Osiągnięcie efektów W1 – W6, oraz U1 i U2- weryfikowane jest podczas wykładów i zaliczenia

Osiągnięcie efektu U1 i U2, - sprawdzane jest podczas seminarium

Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest podczas seminarium

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 91-100%.

Ocenę dobrą plus otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 81-90%.

Ocenę dobrą otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 71-80%.

Ocenę dostateczną plus otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 61-70%.

Ocenę dostateczną otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie 51-60%.

Ocenę niedostateczną otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty uczenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

#### **Forma studiów**

niestacjonarne

#### **Rodzaj studiów**

podyplomowe

#### **Rodzaj przedmiotu**

obowiązkowy

#### **Przedmioty wprowadzające**

Fizyka jądrowa, Dozymetria

#### **Programy**

Studia podyplomowe: "Materiały niebezpieczne i ratownictwo chemiczne"  
Semestr I

#### **Forma zajęć liczba godzin/rygor**

W 6/+ Lab 4/+ Sem.2/+, razem: 12 godz., 2 pkt ECTS

#### **Autor**

dr inż. Bogusław Siodłowski

#### **Bilans ECTS**

aktywność / obciążenie słuchacza w godz.

1. Udział w wykładach / 6

2. Udział w laboratoriach / 4

3. Udział w ćwiczeniach / 0

4. Udział w seminariach / 2

5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20

6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10

7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0

8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10

9. Realizacja projektu / 0

10. Udział w konsultacjach / 4

11. Przygotowanie do egzaminu / 0

12. Przygotowanie do zaliczenia / 4

13. Udział w egzaminie / 0

Sumaryczne obciążenie pracą słuchacza: 60 godz. / 2 ECTS.

#### **Dane dotyczące przedmiotu cyklu:**

#### **Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:**

Zaliczenie na ocenę