

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Dozymetria (WTCCNCSI-Doz)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Radiation dosimetry

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2027/2028
Koordynator przedmiotu cyklu: mgr inż. Bartłomiej Fliszkiewicz

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Przedmiot dotyczy opisu i pomiarów 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 jądrowego, a także podstawowych zagadnień energetyki jądrowej oraz elementów prawa atomowego w tym bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej.

Dozymetria opisuje także mechanizmy oddziaływania promieniowania jonizującego z ośrodkiem fizycznym, konstrukcje i zastosowania ogólnodostępnych urządzeń dozymetrycznych oraz metodykę pomiarów dozymetrycznych wraz z zasadami ochrony radiologicznej.

Opis:

Wykład 1 - (4 godziny) informacje o przedmiocie, przypomnienie wiadomości z fizyki jądrowej, przemiany jądrowe, schematy rozpadów, widma promieniowania, prawo rozpadu promieniotwórczego. Rodzaje promieniowania jonizującego, oddziaływanie promieniowania z materią, zasięg promieniowania, potencjał hamowania,

Wykład 2 - (4 godziny) układy do detekcji promieniowania jonizującego, rodzaje detektorów promieniowania: detektory z wypełnieniem gazowym, detektory scyntylacyjne, półprzewodnikowe, detektory neutronów, inne detektory promieniowania.

Wykład 3 - (6 godzin) spektroskopia promieniowania jonizującego, mechanizm powstawania widma promieniowania gamma, spektroskopowa analiza jakościowa i ilościowa, kalibracja układów spektroskopowych, źródła promieniowania jonizującego, efekty mające wpływ na pomiary promieniowania, źródła błędów, manualna analiza widma promieniowania gamma.

Wykład 4 - (4 godziny) wielkości dozymetryczne, dawki promieniowania jonizującego, zasady ochrony radiologicznej, obliczenia dozymetryczne, elementy ustawy Prawo Atomowe, pomiary przy pomocy przenośnych dozymetrów.

Wykład 5 - (2 godziny) medyczne i niemedyczne zastosowania promieniowania jonizującego, obrazowanie medyczne, pozytonowa tomografia emisyjna, scyntygrafia, radioterapia, radiacyjne utrwalanie żywności, radiacyjne wywoływanie mutacji roślin, mierniki poziomu, defektoskopia radiacyjna.

Wykład 6 - (2 godziny) oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe, mechanizm powstawania rodników, uszkodzenia DNA, wpływ uszkodzeń na komórki organizmu, efekty stochastyczne, efekty deterministyczne, narażenie na promieniowanie jonizujące w Polsce.

Wykład 7 - (6 godzin) Python w obliczeniach dozymetrycznych i analizie widma promieniowania gamma

Wykład 8 - (2 godziny) Wykład gościnny z ekspertem

Ćwiczenia 1 - (2 godziny) obejmują obliczenia aktywności źródeł promieniowania oraz różnych dawek i mocy dawek.

Ćwiczenia 2 - (2 godziny) obejmują obliczenia dawek i mocy dawek pochodzących od różnego rodzaju promieniowania oraz obliczenia dotyczące projektowania osłon przed promieniowaniem jonizującym

Ćwiczenia 3 - (2 godziny) obejmują obliczenia związane z narażeniem ludzi na promieniowanie jonizujące w świetle obowiązujących przepisów prawa.

Ćwiczenia 4 - (2 godziny) obejmują obliczenia gęstości strumienia cząstek i energii oraz obliczenia związane ze statystyką pomiarów dozymetrycznych.

Ćwiczenia 5 - (2 godziny) kolokwium zaliczeniowe.

Laboratoria 1 - (4 godziny) obejmują wyznaczanie charakterystyk licznika gazowego i scyntylacyjnego.

Laboratoria 2 - (4 godziny) obejmują pomiary widm promieniowania gamma różnych źródeł promieniowania gamma.

Laboratoria 3 - (4 godziny) obejmują określanie właściwości ochronnych różnych materiałów przed neutronami.

Laboratoria 4 - (4 godziny) obejmują pomiary widma próbek ciekłych za pomocą licznika ciekłoscyntylacyjnego.

Laboratoria 5 - (4 godziny) obejmują pomiary dawki promieniowania gamma i neutronowego przy użyciu ręcznych dozymetrów.

Razem: 30 godzin wykładów, 10 godzin ćwiczeń rachunkowych i 20 godzin ćwiczeń laboratoryjnych.

Literatura:

Douglas McGregor, J. Kenneth Shultis - Radiation Detection. Concepts, Methods and Devices

Nicholas Tsoulfanidis, Sheldon Landsberger - Measurement & detection of radiation

Syed Naeem Ahmed - Physics & Engineering of Radiation Detection

Glenn F. Knoll - Radiation Detection and Measurement

David Jenkins - Radiation Detection for Nuclear Physics

Bożena Gostkowska - Ochrona Radiologiczna. Wielkości, jednostki, obliczenia

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students, Training Course Series No. 42, IAEA, Vienna (2010)

Kontrola napromienienia wojsk w SZRP. Instrukcja, Chem 404/2010

Margherita Venturi, Mila D'Angelantonio - Applications of Radiation Chemistry in the Fields of Industry, Biotechnology and Environment

Hisaaki Kudo - Radiation Applications

Brent Burbridge - Undergraduate Diagnostic Imaging Fundamentals

<https://openmedscience.com/>

Efekty uczenia się:

W1 Student zna podstawowe wielkości i jednostki dozymetryczne oraz

zależności między nimi. K_W07, K_W08 W2 Student zna powszechnie stosowane detektory promieniowania jonizującego oraz urządzenia i aparaturę dozymetryczną, ich przeznaczenie, budowę, charakterystyki pracy oraz zasady użytkowania. K_W04, K_W10, K_W12 W3 Student zna skutki oddziaływania promieniowania jonizującego z materia, w szczególności defekty radiacyjne i skutki biologiczne. K_W13 U1 Student potrafi dokonać statystycznej analizy wyników prowadzonych pomiarów dozymetrycznych. K_U04 U2 Student umie wyznaczyć podstawowe charakterystyki pracy wybranych detektorów promieniowania jonizującego oraz dobrać parametry ich pracy. K_U06 U3 Student umie dokonać obliczeń związanych z osłabieniem promieniowania jonizującego oraz stosowaniem osłon przed nim. K_U11 K1 Student potrafi pracować i współdziałać w grupie i jest gotowy do samodoskonalenia w zakresie identyfikacji skażeń promieniotwórczych. K_K02
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu w formie testu Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz ćwiczeń rachunkowych oraz przedstawienie pracy grupowej. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: jednego lub dwóch kolokwii polegających na rozwiązywaniu zadań z zakresu dozymetrii i ochrony radiologicznej; Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwii z zakresu teorii do poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych; Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej; efekty W1, U1, U3 - sprawdzenie na ćwiczeniach; efekty W1, W2, U1, U2, U3, K1 - sprawdzenie podczas ćwiczeń laboratoryjnych; efekty W1, W2, W3, U1, U3, K1 - sprawdzenie podczas egzaminu.
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
Matematyka / znajomość podstawowych zagadnień statystyki oraz metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Fizyka, Fizyka jądrowa / znajomość zagadnień związanych ze statystycznym charakterem rozpadu promieniotwórczego oraz znajomość właściwości promieniowania jonizującego i podstawowych mechanizmów jego oddziaływania z materia.
Programy
CHEMIA / MATERIAŁY NIEBEZPIECZNE I RATOWNICTWO CHEMICZNE
Forma zajęć liczba godzin/rygor
W 30/X; C 10/+; L 20/+ Razem 60 godzin
Autor
dr inż. Bartłomiej Fliszkiewicz
Bilans ECTS
1. Udział w wykładach / 30 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 10 5. Udział w laboratoriach / 20 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 10 7. Przygotowanie do egzaminu / 12 8. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 108/4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 60/2.5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 108/4 ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin