

Opis poszczególnych przedmiotów (Sylabus)

Fizyka techniczna, studia pierwszego stopnia

Nazwa Przedmiotu: Detekcja pierwiastków ciężkich i radioaktywnych

Kod przedmiotu:

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Poziom przedmiotu:

rok studiów, semestr: trzeci, semestr V

Liczba punktów ECTS: 3

Metody nauczania: 15 godz. wykład, 15 godz. laboratorium

Język wykładowy: polski

Imię i nazwisko wykładowcy: dr Mirosław Zachwieja

Wymagania wstępne:

Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji): zaznajomienie się z podstawowymi metodami detekcji pierwiastków ciężkich i promieniotwórczych, poznanie zasad działania nowoczesnych detektorów, opanowanie podstawowych zagadnień fizyki jądrowej, koniecznych do zrozumienia problemów związanych z detekcją radioizotopów, nabycie umiejętności określania zawartości pierwiastków ciężkich i promieniotwórczych w badanych próbkach, np. gleby lub żywności, za pomocą dostępnych detektorów (jonizacyjnego Geigera-Müllera i scyntylicyjnego).

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
1.	Wiadomości wstępne: struktura materii, pojęcie nuklidu, mapa nuklidów, ścieżka stabilności, pierwiastki radioaktywne i rodzaje promieniowania jądrowego, spontaniczne przemiany jądrowe, prawo rozpadu promieniotwórczego, aktywność próbek promieniotwórczych.	3
2.	Procesy fizyczne wykorzystywane w detekcji pierwiastków radioaktywnych: oddziaływanie promieniowania jądrowego (α, β, γ) z ośrodkiem materialnym, zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona, tworzenie się par elektron-pozyton, oddziaływanie neutronów z materią.	3
3.	Impulsowe detektory promieniowania jonizującego: wielkości charakteryzujące detektory – czułość, odpowiedź detektora, czas odpowiedzi, energetyczna zdolność rozdzielcza, czas martwy, wydajność detektora, zasada działania i zastosowanie detektorów: gazowych (jonizacyjnych), półprzewodnikowych i scyntylicyjnych.	3

4.	Źródła promieniowania jonizującego w środowisku: naturalne źródła promieniowania jonizującego, naturalne szeregi promieniotwórcze, pojedynczo występujące nuklidy radioaktywne, nuklidy promieniotwórcze wytwarzane przez promieniowanie kosmiczne, napromienienie wywołane przez promieniotwórczość naturalną w środowisku, cywilizacyjne źródła promieniowania jonizującego – przemysłowe i medyczne, wytwarzanie i stosowanie radioizotopów, wybrane zagadnienia związane z ochroną radiologiczną – działanie promieniowania jonizującego na materię żywą, następstwa deterministyczne i stochastyczne, ochrona radiologiczna w warunkach normalnego stosowania źródeł promieniowania.	3
5.	Detekcja pierwiastków ciężkich: metoda absorpcji atomowej, wytworzenie i badanie charakterystycznego promieniowania X (rentgenowskiego) w celu identyfikacji składu pierwiastkowego badanej próbki, wybrane reakcje jądrowe prowadzące do sztucznej promieniotwórczości – wykorzystanie źródeł wytwarzających neutrony, określenie składu próbki za pomocą widma energetycznego indukowanej radioaktywności.	3
1.	ZAJĘCIA LABORATORYJNE Badanie własności licznika Geigera-Müllera – wyznaczenie charakterystyki licznika, pomiar czasu martwego, badanie wydajności licznika, metody opracowania wyników pomiarów.	3
2.	Badanie źródeł promieniotwórczych – pomiar tła, badanie aktywności słabej próbki promieniotwórczej o długim czasie połowicznego zaniku, wyznaczanie aktywności wybranych próbek promieniotwórczych, badanie osłabienia promieniowania γ przy przejściu przez materię.	4
3.	Badanie próbek żywności i gleby – pomiar aktywności nuklidów promieniotwórczych zawartych w próbkach, wyznaczenie ogólnej zawartości pierwiastków radioaktywnych w próbkach, badanie zawartości nuklidów radioaktywnych w warzywach i owocach po odwirowaniu próbki.	4
4.	Wyznaczanie energii promieniowania γ źródła promieniotwórczego i jego identyfikacja – pomiar energii promieniowania γ źródła promieniotwórczego za pomocą analizatora wielokanałowego TUKAN i rozpoznaniu na tej podstawie pierwiastka radioaktywnego.	4

Metody oceny: obecność na wykładach (zgodnie z planem studiów przedmiot **nie** kończy się egzaminem), wykonanie i zaliczenie sprawozdań z czterech ćwiczeń laboratoryjnych.

Spis zalecanych lektur:

1. Praca zbiorowa pod redakcją Andrzeja Z. Hrynkiwicza, *Człowiek i promieniowanie jonizujące*, PWN, Warszawa 2001.
2. Ewa Skrzypczak, Zygmunt Szepliński, *Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych*, PWN, Warszawa 2002.

3. Janusz Araminowicz, Krystyna Małuszyńska, Marian Przytuła, *Laboratorium fizyki jądrowej*, PWN, Warszawa 1984.
4. <http://atom.kaeri.re.kr> (dane dotyczące nuklidów promieniotwórczych).
5. <http://www.elements.com> (układ okresowy pierwiastków).

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/