

**ZAKRESY SZKOLEŃ DLA OSÓB, KTÓRE UBIEGAJĄ SIĘ O UPRAWNIENIA  
UMOŻLIWIAJĄCE ZATRUDNIENIE NA STANOWISKACH MAJĄCYCH ISTOTNE ZNACZENIE  
DLA ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA JĄDROWEGO I OCHRONY RADIOLOGICZNEJ**

**1. Szkolenie typu A-A**

**Tematy wykładów:**

- Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki współczesnej (min. 1 godzina)
- Oddziaływanie promieniowania z materią (min. 1 godzina)
- Biologiczne skutki promieniowania jonizującego (min. 1 godzina)
- Zasady fizyki akceleratorów (min. 1 godzina)
- Zasady pomiarów promieniowania X i gamma, detektory, podstawowe wielkości dozymetryczne i jednostki (min. 3 godziny)
- Zasady ochrony radiologicznej (min. 1 godzina)
- Ustawa - Prawo atomowe i akty wykonawcze do niej (min. 1 godzina)
- Program bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w pracowni akceleratorowej (min. 1 godzina)
- Zasady postępowania w sytuacjach zdarzeń radiacyjnych (min. 1 godzina)  
Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej akceleratora i źródeł promieniowania jonizującego oraz stosowanych w pracowni procedur, wraz ze szkoleniem stanowiskowym.

**2. Szkolenie typu S-A**

**Tematy wykładów jak w szkoleniu typu A-A oraz:**

- Zasady bezpiecznej pracy w pracowni akceleratorowej i teleradioterapeutycznej (min. 2 godziny)
- Zasady ochrony radiologicznej pacjentów (min. 2 godziny)
- Program bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w pracowni akceleratorowej i teleradioterapeutycznej (min. 4 godziny)  
Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej akceleratora i urządzeń do teleradioterapii oraz stosowanych w pracowni procedur, wraz ze szkoleniem stanowiskowym.

**3. Szkolenie typu S-Z**

**Tematy wykładów jak w szkoleniu typu A-A, z wyłączeniem zasad fizyki akceleratorów oraz:**

- Zasady bezpiecznej pracy w pracowni brachyterapii (min. 2 godziny)
- Zasady ochrony radiologicznej pacjentów (min. 2 godziny)
- Program bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w pracowni brachyterapii (min. 4 godziny)
- Podstawowe wiadomości z zakresu budowy oraz zasady działania urządzeń do brachyterapii (min. 2 godziny)  
Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej urządzeń do brachyterapii i źródeł promieniowania jonizującego oraz stosowanych w pracowni procedur, wraz ze szkoleniem stanowiskowym.

**4. Szkolenie typu S-E**

**Tematy wykładów:**

- Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki współczesnej (min. 1 godzina)
- Oddziaływanie promieniowania z materią (min. 1 godzina)
- Biologiczne skutki promieniowania jonizującego (min. 1 godzina)
- Detekcja promieniowania jonizującego (min. 2 godziny)
- Podstawowe wielkości dozymetrii promieniowania jonizującego, jednostki (min. 2 godziny)
- Zasady ochrony radiologicznej (min. 4 godziny)
- Zagadnienie krytyczności i współczynnika mnożenia (min. 4 godziny)
- Ustawa - Prawo atomowe i akty wykonawcze do niej (min. 2 godziny)
- Konwencje i umowy międzynarodowe w zakresie zabezpieczeń materiałów jądrowych (min. 2 godziny)
- Zasady i metody ewidencji i rachunkowości materiałów jądrowych (min. 2 godziny)
- Zasady i metody ochrony fizycznej obiektów i materiałów jądrowych (min. 2 godziny)
- Źródła zagrożenia radiacyjnego w wypalonych elementach paliwowych (min. 1 godzina)
- Raporty bezpieczeństwa przechowalników wypalonego paliwa jądrowego (min. 1 godzina)

**5. Szkolenie typu S-O**

#### **Tematy wykładów jak w szkoleniu typu S-E oraz:**

- Zasady bezpiecznej pracy z zamkniętymi źródłami promieniotwórczymi, urządzeniami zawierającymi takie źródła, otwartymi źródłami promieniotwórczymi, w pracowni i poza pracownią (min. 4 godziny)
- Zasady postępowania z odpadami promieniotwórczymi - metody przerobu i kondycjonowania, transport, składowanie (min. 4 godziny)
- Zasady pomiarów mocy dawki i skażeń promieniotwórczych (min. 2 godziny)
- Organizacja ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej, obowiązki i uprawnienia kierownika jednostki, inspektora ochrony radiologicznej, pracowników (min. 2 godziny)
- Przygotowanie dokumentów w jednostce organizacyjnej: regulamin pracy, instrukcje pracy, rejestry dawek, rejestry źródeł, zakładowy plan postępowania awaryjnego (min. 2 godziny)  
Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej, łącznie z planami postępowania awaryjnego, składowiska odpadów lub przechowalnika wypalonego paliwa jądrowego.

### **6. Szkolenie typu R-O**

#### **Tematy wykładów jak w szkoleniu typu S-E oraz:**

- Podstawy fizyki jądrowej i reaktorowej (min. 6 godzin)
- Charakterystyki fizyczne i cieplne reaktora (min. 2 godziny)
- Detekcja promieniowania jonizującego - uzupełnienie (min. 2 godziny)
- System barier powstrzymujących rozprzestrzenianie się produktów rozszczepienia (min. 2 godziny)
- Źródła zagrożenia w jądrowym reaktorze badawczym (min. 2 godziny)
- Podstawy zagadnień dozymetrii reaktorowej (min. 4 godziny)
- Gospodarka odpadami promieniotwórczymi i paliwem jądrowym (min. 2 godziny)
- Awarie w badawczych reaktorach jądrowych (min. 4 godziny)
- Zasady zapewnienia jakości w eksploatacji jądrowych reaktorów badawczych (min. 4 godziny)
- Wymiana ciepła w reaktorze (min. 4 godziny)
- Naświetlanie materiału tarczowego oraz ewidencja i kontrola ruchu źródeł promieniotwórczych (min. 2 godziny)
- Limity operacyjne w reaktorze badawczym (min. 1 godzina)  
Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej (w tym raportu bezpieczeństwa) reaktora badawczego, ze szczególnym uwzględnieniem następujących tematów:
- Budowa bloku reaktora
- Obiegi chłodzenia: pierwotny i wtórny
- Awaryjne układy chłodzenia
- Układ wentylacji
- Układy sterowania, zabezpieczeń i kontroli technologicznej
- Układ zasilania elektrycznego
- Standardowe i awaryjne procedury pracy jądrowego reaktora badawczego
- Charakterystyka i budowa układów kontroli dozymetrycznej
- Napromienianie w reaktorze
- Zagadnienia chemiczne
- Komory gorące i ekspedycja izotopów
- Plany postępowania awaryjnego  
Ćwiczenia z zakresu fizyki reaktorowej, obejmujące w szczególności kalibrację prętów regulacyjnych, metody sterowania reaktorem, pomiary efektów reaktywnościowych, gęstości strumienia neutronów i dawek, kontrolę stanu elementów paliwowych w reaktorze, kontrolę uwolnień z reaktora badawczego.  
Szkolenie stanowiskowe na pracującym reaktorze według programu indywidualnego przygotowanego przez kierownika jednostki w poszczególnych zespołach służb eksploatacyjnych i pracowni reaktora.

### **7. Szkolenie typu R-OK**

#### **Tematy wykładów jak w szkoleniu typu R-O oraz:**

- Fizyka reaktorowa - uzupełnienie (min. 4 godziny)
- Planowanie awaryjne (min. 5 godzin)
- Określanie narażenia radiacyjnego w obiekcie reaktora badawczego (min. 2 godziny)  
Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej reaktora, szczególnie w zakresie procedur eksploatacyjnych, postępowania awaryjnego i ochrony fizycznej reaktora.

### **8. Szkolenie typu R-D**

**Tematy wykładów jak w szkoleniu typu S-E oraz:**

- Podstawy fizyki jądrowej i reaktorowej (min. 4 godziny)
- Charakterystyka i budowa układów kontroli dozymetrycznej (min. 6 godzin)
- Układy wentylacji (min. 2 godziny)
- Układy sterowania, zabezpieczeń i kontroli technologicznej (min. 2 godziny)
- Komory gorące i ekspedycja izotopów (min. 4 godziny)
- Napromienianie w reaktorze (min. 2 godziny)
- Metodyka obliczania osłon dla promieniowania mieszanego neutronów i promieniowania gamma (1 godzina)
- Kontrola narażenia indywidualnego od skażeń promieniotwórczych (powierzchniowych i przestrzennych) (min. 1 godzina)

Analiza dokumentacji techniczno-technologicznej (w tym raportu bezpieczeństwa) reaktora badawczego, ze szczególnym uwzględnieniem następujących tematów:

- Układ wentylacji
- Układy sterowania, zabezpieczeń i kontroli technologicznej
- Standardowe i awaryjne procedury pracy jądrowego reaktora badawczego
- Charakterystyka i budowa układów kontroli dozymetrycznej
- Napromienianie w reaktorze
- Zagadnienia chemiczne
- Komory gorące i ekspedycja izotopów
- Plany postępowania awaryjnego

Ćwiczenia z zakresu fizyki reaktorowej, obejmujące w szczególności kalibrację prętów regulacyjnych, metody sterowania reaktorem, pomiary efektów reaktywnościowych, gęstości strumienia neutronów i dawek, pomiar i ocenę skażeń osobistych.

Szkolenie stanowiskowe na pracującym reaktorze, w szczególności w pracowni dozymetrycznej, według programu indywidualnego przygotowanego przez kierownika jednostki.