**Nazwa przedmiotu:**

Detekcja promieniowania jądrowego

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Adam Kisiel, profesor PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FTFTJ-MSP-2DPJ

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe – 35 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) uczestniczenie w konsultacjach – 5 h
2. praca własna studenta – 20 h; w tym
a) przygotowanie prezentacji nt. wybranego detektora – 15 h
b) przygotowanie do egzaminu – 5 h
Razem w semestrze 55h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30 h
2. uczestniczenie w konsulatacjach – 5 h
Razem w semestrze 35 h, co odpowiada 1,5 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wstęp do fizyki jądrowej, Dozymetria, Metody i Techniki Jądrowe

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Wykład jest skierowany do nie-specjalistów, którzy chcą zastosować techniki detekcji promieniowania jonizującego w swoich dziedzinach i potrzebują podstawowej skondensowanej wiedzy. Tym samym, wykład ten będzie dobrym wprowadzeniem dla studentów przed specjalizacją i w pierwszym roku tych specjalizacji, w których metody jądrowe i detektory promieniowania są narzędziem pracy. Do tych specjalizacji należą: fizyka jądrowa wysokich i niskich energii, fizyka cząstek elementarnych i promieni kosmicznych, jak również wiele działów w fizyce stosowanej (w zastosowaniach medycznych, dozymetrii, ochronie radiologicznej, chemii nuklearnej, w badaniach geologicznych).

**Treści kształcenia:**

1. Podsumowanie podstawowych zjawisk zachodzących przy przejściu cząstek przez materię, które mogą być wykorzystane przy detekcji promieniowania jonizującego, w tym oddziaływanie elektronów, ciężkich cząstek naładowanych, fotonów, neutronów i neutrin;
2. Zasady i podstawowe pojęcia używane podczas opracowywania danych z detektora (efektywność detekcji, zdolności rozdzielcze, kalibracja, promieniowanie tła, szumy aparatury, zniszczenia radiacyjne, alignment).
3. Omówienie podstawowych technik detekcji promieniowania jonizującego: scyntylatory, komory jonizujące i inne detektory śladowe, detektory półprzewodnikowe i promieniowania Czerenkowa, dozymetry (m. in. termoluminescencyjne).
4. Podstawy projektowania eksperymentów tj. dobór odpowiedniej techniki detekcyjnej do zadanego zagadnienia fizycznego, współpraca różnego typu detektorów i związane z tym problemy, systemy wyzwalania akwizycji danych i pre-selekcji (trigger).

**Metody oceny:**

Prezentacja w czasie wykładu, której celem będzie zaprezentowanie konkretnego detektora używanego współcześnie, wraz z opisem założeń konstrukcyjnych, wybranej technologii detekcji, jej konkretnej implementacji oraz uzyskanych wyników i tego, czy spełniają one przyjęte założenia.
Egzamin pisemny sprawdzający ogólną wiedzę z zakresu merytorycznego wykładu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. William J. Price, “Detekcja Promieniowania Jądrowego”, PWT 1960
2. “Review of Particle Physics”, Journal of Physics G, Vol. 37, Number 7A, July 2010, 075021
3. “The CERN Large Hadron Collider: Accelerator and Experiments”, Vol 1 and Vol 2, JINST 3, S08001-S08007 (2008)
oraz zestaw publikacji naukowych odnoszących się do konkretnych technik detekcyjnych.

**Witryna www przedmiotu:**

http://efizyka.if.pw.edu.pl/twiki/bin/view/DPJ/WebHome

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt DETP\_W01:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk zachodzących przy przejściu cząstek przez materię, które mogą być wykorzystane przy detekcji promieniowania jonizującego, w tym oddziaływanie elektronów, ciężkich cząstek naładowanych, fotonów, neutronów i neutrin.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny na wykładzie

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt DETP\_W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad i podstawowych pojęć używanych podczas opracowywania danych z detektora

Weryfikacja:

Egzamin pisemny na wykładzie, prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt DETP\_W03:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie technologii detekcji promieniowania jonizującego: scyntylatorów, komór jonizujących i innych detektorów śladowych, detektorów półprzewodnikowych, promieniowania Czerenkowa i dozymetrów.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny na wykładzie, prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W06, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt DETP\_U01:**

Potrafi dobrać odpowiednią technikę detekcyjną do zadanego zagadnienia fizycznego, biorąc pod uwagę współpracę różnych typów detektorów i związane z tym problemy, systemy wyzwalania akwizycji danych i pre-selekcji (trigger).

Weryfikacja:

Egzamin pisemny na wykładzie, prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U08, FT2\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, X2A\_U04, T2A\_U12

**Efekt DETP\_U02:**

Potrafi przygotować prezentację ustną na temat wybranego przykładu nowoczesnego detektora promieniowania.

Weryfikacja:

Prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U01, FT2\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U03, T2A\_U01, X2A\_U05, T2A\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt DETP\_K02:**

Absolwent potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.

Weryfikacja:

prezentacja

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K05