

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Laboratorium zaawansowanych technik jądrowych

Rok akademicki: 2017/2018 Kod: JFT-1-033-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Fizyka Techniczna Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr Bolewski Andrzej (bolewski@fis.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Jodłowski Paweł (pawel.jodlowski@fis.agh.edu.pl)
dr Bolewski Andrzej (bolewski@fis.agh.edu.pl)

Krótką charakterystyka modułu

Celem zajęć jest rozszerzenie wiedzy studenta z zakresu zastosowań fizyki jądrowej w dziedzinach związanych z nauką, techniką, badaniami środowiskowymi oraz innymi.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Ma uporządkowaną wiedzę o różnych rodzajach promieniowania jądrowego; ich źródłach, oddziaływaniu z materią oraz metodach ich detekcji	FT1A_W03, FT1A_W01	Zaliczenie laboratorium, Odpowiedź ustna
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy i zasad działania typowych urządzeń techniki jądrowej, podstaw fizycznych wybranych jądrowych metod pomiarowych, ich zalet i ograniczeń oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania w różnych obszarach ludzkiej aktywności	FT1A_W10, FT1A_W11	Zaliczenie laboratorium, Odpowiedź ustna
Umiejętności			

M_U001	Potrafi wykonać typowe pomiary z zakresu techniki jądrowej, przeprowadzić analizę danych doświadczalnych z uwzględnieniem oceny niepewności uzyskanych wyników oraz napisać sprawozdanie z wykonanej pracy	FT1A_U08, FT1A_U09	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
M_U002	Potrafi zastosować wybrane jądrowe metody pomiarowe do badania własności fizycznych i składu chemicznego materiałów, a także zidentyfikować izotopy promieniotwórcze w badanych materiałach	FT1A_U06, FT1A_U07	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Ma świadomość konieczności dogłębnego poznawania problemów, dla rozwiązania których planuje się zastosowanie jądrowych metod pomiarowych i potrafi działać w środowisku interdyscyplinarnym	FT1A_K04, FT1A_K01	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Aktywność na zajęciach
M_K002	Rozumie potrzebę przekazywania zainteresowanym osobom rzetelnych informacji na tematy związane ze stosowaniem jądrowych technik pomiarowych w ich środowisku pracy	FT1A_K08, FT1A_K05	Sprawozdanie, Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Ma uporządkowaną wiedzę o różnych rodzajach promieniowania jądrowego; ich źródłach, oddziaływaniu z materią oraz metodach ich detekcji	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy i zasad działania typowych urządzeń techniki jądrowej, podstaw fizycznych wybranych jądrowych metod pomiarowych, ich zalet i ograniczeń oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania w różnych obszarach ludzkiej aktywności	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	Potrafi wykonać typowe pomiary z zakresu techniki jądrowej, przeprowadzić analizę danych doświadczalnych z uwzględnieniem oceny niepewności uzyskanych wyników oraz napisać sprawozdanie z wykonanej pracy	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zastosować wybrane jądrowe metody pomiarowe do badania własności fizycznych i składu chemicznego materiałów, a także zidentyfikować izotopy promieniotwórcze w badanych materiałach	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Ma świadomość konieczności dogłębnego poznawania problemów, dla rozwiązania których planuje się zastosowanie jądrowych metod pomiarowych i potrafi działać w środowisku interdyscyplinarnym	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Rozumie potrzebę przekazywania zainteresowanym osobom rzetelnych informacji na tematy związane ze stosowaniem jądrowych technik pomiarowych w ich środowisku pracy	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Ćwiczenia laboratoryjne

Program ćwiczeń:

1. Wprowadzenie: regulamin Studenckiej Pracowni Radiometrii, zasady zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych, zasady BHP i postępowania za źródłami promieniowania jądrowego (studenci podpisują oświadczenie o odbyciu przeszkolenia), sprawy organizacyjne – podział grupy na zespoły dwuosobowe i określenie dla każdego z nich harmonogramu zajęć (2 godz.)

2. ćwiczenia laboratoryjne – 6 ćwiczeń po 4 godz.

3. zaliczenie ćwiczeń, odrabianie zaległych ćwiczeń laboratoryjnych (2 godz.)

W ramach ćwiczeń laboratoryjnych będzie wykonane 6 ćwiczeń z przedstawionej poniżej listy; czas wykonywania każdego ćwiczenia 4 godz.:

- Wyznaczanie czasu połowicznego rozpadu izotopów krótkotrwałych
- Pomiar aktywności źródeł promieniotwórczych metodą koincydencji
- Rozpraszanie cząstek beta
- Oznaczanie zawartości naturalnych nuklidów promieniotwórczych w różnych materiałach
- Oznaczanie uranu i badanie równowagi promieniotwórczej w szeregu uranowym

- Spektrometria promieniowania gamma próbek środowiskowych
- Wyznaczanie stosunku przekrojów czynnych na aktywację neutronami termicznymi dla nuklidów Mn-55 i I-127
- Badanie pola neutronów termicznych wokół źródła neutronów
- Oznaczanie zawartości manganu metodą aktywacyjną
- Oznaczanie zawartości metali szlachetnych obiektach numizmatycznych metodą aktywacyjną.
- Promieniowanie kosmiczne

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z zajęć laboratoryjnych obliczana jest jako średnia arytmetyczna ocen średnich z przygotowania teoretycznego i ze sprawozdań z opracowaniem wyników.

Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z ćwiczeń laboratoryjnych wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze wszystkich wykonywanych ćwiczeń.

Ocena końcowa (OK) jest równa ocenie z zajęć laboratoryjnych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

1.

- Znajomość podstaw fizyki jądrowej
- Znajomość podstaw elektroniki jądrowej i detekcji promieniowania jądrowego
- Znajomość podstawowych zasad ochrony radiologicznej
- Brak przeciwwskazań do pracy ze źródłami promieniowania jonizującego

2. Zaliczenie laboratorium "Podstawy fizyki i techniki jądrowej" lub "Laboratorium technik jądrowych" lub równoważne.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- B. Dziunikowski, S.J. Kalita, Ćwiczenia laboratoryjne z jądrowych metod pomiarowych, Wyd. AGH, 1995
- B. Dziunikowski, O fizyce i energii jądrowej, Wyd. AGH, 2001
- B. Dziunikowski, Zastosowania izotopów promieniotwórczych, Cz.1 i 2, Wyd. AGH, 1995 i 1998
- G. Knoll, Radiation Detection and Measurements, John Wiley & Sons, 2010

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu
nie posiadam

Informacje dodatkowe

Sposób wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na ćwiczeniach laboratoryjnych:

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest nie więcej niż dwie nieobecności studenta na zajęciach.

Pod koniec semestru przewidziany jest dodatkowy termin ćwiczeń, w którym można wykonać ćwiczenia, których student z przyczyn losowych nie mógł wykonać w pierwotnym terminie.

Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest zaliczenie wszystkich przypisanych studentowi ćwiczeń w trakcie semestru.

Warunki zaliczenia pojedynczego ćwiczenia są następujące:

- uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowania teoretycznego,
- poprawne wykonanie pomiarów,
- przedstawienie akceptowalnego sprawozdania z opracowaniem wyników.

W przypadku nie zaliczenia wymaganej ilości ćwiczeń studentowi przysługuje jeden termin poprawkowy w trakcie sesji.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	30 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	80 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS