

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Pracownia jądrowa/ Nuclear Physisc Laboratory
2.	Dyscyplina nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Instytut Fizyki Doświadczalnej Wydziału Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-E2-PJ
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Informatyka Stosowana i Systemy Pomiarowe
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Laboratorium – 60 godz. (4 godz. tygodniowo przez 15 tygodni) Metody uczenia się Ćwiczenia laboratoryjne
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia dr inż. Robert Konieczny (Opiekun naukowo-techniczny pracowni jądrowej)
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu I Pracownia fizyczna 2; Podstawy fizyki 4 lub Fizyka atomu, jądra cząstek elementarnych
14.	Cele przedmiotu Celem zajęć laboratoryjnych jest zaznajomienie studenta z metodami detekcji wszystkich rodzajów promieniowania jonizującego, jak również z budową i zasadami działania aparatury pomiarowej oraz przyrządów służących do pomiarów promieniowania jonizującego i wykrywania skażeń promieniotwórczych. Pracownia jądrowa ma ugruntować i poszerzyć wiedzę z wybranych zagadnień fizyki jądrowej oraz przygotować studentów do samodzielnego planowania i

	<p>przeprowadzania zaawansowanych pomiarów w laboratorium wykorzystującym promieniowanie jonizujące. Elementem tego przygotowania są m.in. pomiary pochłaniania promieniowania beta oraz promieniowania gamma w materii, badania rozkładu energetycznego promieniowania gamma, obserwacje zachowań cząstek alfa w emulsjach jądrowych, a także eksperyment związany z wytwarzaniem pierwiastków promieniotwórczych, czyli generowanie sztucznej promieniotwórczości przy pomocy neutronów. Zajęcia służą również kształtowaniu umiejętności łączenia praw fizycznych z ich zastosowaniami praktycznymi oraz doskonaleniu kompetencji niezbędnych przy pisaniu prac sprawozdawczych z wykonanych ćwiczeń, w szczególności opracowywania wyników pomiarów, oceniania niepewności pomiarowych oraz argumentowania wniosków.</p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Studenci samodzielnie wykonują ćwiczenia eksperymentalne na poziomie zaawansowanym:</p> <p>Nr 1 cz. 1. Charakterystyka licznika Geigera-Müllera</p> <p>Nr 1 cz. 2. Prawa statystyczne i niepewności pomiarowe.</p> <p>Nr 2. Pomiar energii promieniowania gamma metodą absorpcji.</p> <p>Nr 3. Wyznaczanie czasu martwego licznika Geigera-Müllera metodą dwóch źródeł.</p> <p>Nr 4. Wyznaczanie energii cząstek alfa metodą emulsji jądrowych.</p> <p>Nr 5. Pomiar górnej granicy widma energetycznego promieniowania beta metodą absorpcji.</p> <p>Nr 6. Pomiar energii promieniowania gamma metodą absorpcji elektronów komptonowskich.</p> <p>Nr 7. Określenie średniego czasu życia mionu.</p> <p>Nr 8. Sztuczna promieniotwórczość.</p> <p>Nr 9. cz. 1. Bezwzględny pomiar aktywności źródeł promieniotwórczych beta.</p> <p>Nr 9. cz. 2. Bezwzględny pomiar aktywności źródeł promieniotwórczych gamma.</p> <p>Nr 10. Wyznaczanie współczynnika rozpraszania zwrotnego promieniowania beta.</p> <p>Nr 11. Spektrometr beta.</p> <p>Nr 12. Pomiar widma mössbauerowskiego za pomocą spektrometru ze stałym przyspieszeniem.</p> <p>Nr 13. Spektrometr gamma.</p> <p>Nr 14. Porównanie doświadczalnego rozkładu liczby zliczeń w zadanym przedziale czasu z rozkładem Poissona.</p>	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Student po zrealizowaniu zajęć z przedmiotu pracowni jądrowej powinien umieć pracować z izotopami promieniotwórczymi, posiadać praktyczną wiedzę o własnościach każdego z podstawowych rodzajów promieniotwórczości (alfa, beta i gamma) oraz o oddziaływaniu promieniowania jądrowego z materią. Powinien posiadać umiejętność właściwego opracowywania wyników eksperymentów z udziałem promieniowania jonizującego i znać sposoby prezentacji tych wyników. Powinien również wykazać się znajomością oraz rozumieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku pomiarowym wykorzystującym promieniowanie jonizujące. Ponadto student powinien osiąść umiejętność systematycznej pracy, terminowości i wywiązywania się ze swoich zobowiązań.</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>I1_W01, I1_W07, I1_U03, I1_U05, I1_U17</p>

17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <p>Literatura zalecana (podręczniki/opracowania):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Hilczer, Ćwiczenia z fizyki jądrowej, Wydaw. Naukowe UAM, Poznań 1975. 2. W. J. Price, Detekcja promieniowania jądrowego, PWT, Warszawa 1960. 3. J. Aramowicz, K. Małuszyńska, M. Przytuła, Laboratorium Fizyki Jądrowej, PWN, Warszawa 1978. 4. B. Dziunikowski, S. Kalita, Ćwiczenia laboratoryjne z jądrowych metod pomiarowych, AGH, Kraków 1995. 5. A. Strzałkowski, Wstęp do fizyki jądra atomowego, PWN, Warszawa 1978. 6. K. N. Muchin, Doświadczalna Fizyka Jądrowa, t. 1 i 2, WN-T, Warszawa 1978. 7. W. I. Spicyn i inni, Metody pracy ze wskaźnikami promieniotwórczymi, PWN Warszawa 1960. 8. J. M. Massalski, Detekcja promieniowania jądrowego, PWN, Warszawa 1959. 9. W. I. Goldanski, Statystyka pomiarów przy rejestracji promieniowania jądrowego, PWN, Warszawa 1963. 10. E. Funfer i H. Neuert, Liczniki promieniowania, PWN, Warszawa 1960. 11. I. Kapłań, Fizyka jądrowa, PWN, Warszawa 1957. 												
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Sprawozdania będące indywidualną pisemną pracą tygodniową ze zrealizowanego ćwiczenia; Ciągła kontrola obecności; Ustne kolokwia będące cotygodniową kontrolą postępów w zakresie tematyki zajęć.</p>												
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <p>Laboratorium – zaliczenie na podstawie ocen z ustnych kolokwiów i prac pisemnych (sprawozdań). Na podstawie powyższych ocen prowadzący wystawia ogólne oceny z ćwiczeń. Warunkiem uzyskania zaliczenia zajęć jest otrzymanie pozytywnej oceny końcowej z 12 ćwiczeń. Ocena końcowa z zajęć jest średnią ocen ogólnych uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń.</p>												
20.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="256 1189 1396 1256">20. Nakład pracy studenta/doktoranta</td> </tr> <tr> <td data-bbox="256 1263 1066 1330" style="text-align: center;">forma działań studenta/doktoranta</td> <td data-bbox="1070 1263 1396 1330" style="text-align: center;">liczba godzin na realizację działań</td> </tr> <tr> <td data-bbox="256 1337 1066 1426">Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium:</td> <td data-bbox="1070 1337 1396 1426" style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="256 1433 1066 1597">Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników i napisanie raportu z zajęć: - czytanie wskazanej literatury:</td> <td data-bbox="1070 1433 1396 1597" style="text-align: center;">30 60 15</td> </tr> <tr> <td data-bbox="256 1603 1066 1637">Łączna liczba godzin</td> <td data-bbox="1070 1603 1396 1637" style="text-align: center;">165</td> </tr> <tr> <td data-bbox="256 1644 1066 1686">Liczba punktów ECTS</td> <td data-bbox="1070 1644 1396 1686" style="text-align: center;">6</td> </tr> </table>	20. Nakład pracy studenta/doktoranta		forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium:	60	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników i napisanie raportu z zajęć: - czytanie wskazanej literatury:	30 60 15	Łączna liczba godzin	165	Liczba punktów ECTS	6
20. Nakład pracy studenta/doktoranta													
forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań												
Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - laboratorium:	60												
Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników i napisanie raportu z zajęć: - czytanie wskazanej literatury:	30 60 15												
Łączna liczba godzin	165												
Liczba punktów ECTS	6												