

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz języku angielskim Pracownia jądrowa Nuclear Physics Laboratory
2.	Dyscyplina naukowa nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Rodzaj przedmiotu (<i>obowiązkowy, do wyboru</i>) do wyboru
6.	Kierunek studiów Informatyka stosowana i systemy pomiarowe
7.	Poziom studiów I stopień
8.	Rok studiów III rok
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin laboratorium – 60 godzin
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki na poziomie kursów I pracownia fizyczna dla ISSP 1/2 oraz Podstawy fizyki 4 lub Fizyka atomu, jądra i cząstek elementarnych
12.	Cele kształcenia dla 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 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.
13.	Treści programowe Studenci samodzielnie wykonują ćwiczenia eksperymentalne na poziomie zaawansowanym: Nr 1 cz. 1. Charakterystyka licznika Geigera-Müllera Nr 1 cz. 2. Prawa statystyczne i niepewności pomiarowe. Nr 2. Pomiar energii promieniowania gamma metodą absorpcji. Nr 3. Wyznaczanie czasu martwego licznika Geigera-Müllera metodą dwóch źródeł. Nr 4. Wyznaczanie energii cząstek alfa metodą emulsji jądrowych. Nr 5. Pomiar górnej granicy widma energetycznego promieniowania beta metodą absorpcji. Nr 6. Pomiar energii promieniowania gamma metodą absorpcji elektronów komptonowskich. Nr 7. Określenie średniego czasu życia mionu. Nr 8. Sztuczna promieniotwórczość. Nr 9. cz. 1. Bezwzględny pomiar aktywności źródeł promieniotwórczych beta. Nr 9. cz. 2. Bezwzględny pomiar aktywności źródeł promieniotwórczych gamma. Nr 10. Wyznaczanie współczynnika rozpraszania zwrotnego promieniowania beta. Nr 11. Spektrometr beta. Nr 12. Pomiar widma mössbauerowskiego za pomocą spektrometru ze stałym przyspieszeniem. Nr 13. Spektrometr gamma. Nr 14. Porównanie doświadczalnego rozkładu liczby zliczeń w zadanym przedziale czasu z rozkładem Poissona. W zakres wykonywanego samodzielnie przez studenta ćwiczenia wchodzi opracowanie teoretyczne jego problematyki, zestawienie układu pomiarowego i wykonanie pomiarów, opracowanie i analiza danych pomiarowych, dyskusja i interpretacja wyników, wyciągnięcie wniosków oraz sporządzenie pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

14.	Zakładane efekty uczenia się Student: – posiada praktyczną wiedzę na temat właściwości każdego z podstawowych rodzajów promieniotwórczości (alfa, beta, gama) oraz o oddziaływaniu promieniowania jądrowego z materią; – zna budowę i zasady działania aparatury pomiarowej oraz przyrządów służących do pomiarów promieniowania jonizującego; – zna podstawowe metody oceny niepewności dla pomiarów promieniowania jonizującego; – zna oraz rozumieniem zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku pomiarowym wykorzystującym promieniowanie jonizujące; – potrafi opracowywać wyniki eksperymentów z udziałem promieniowania jonizującego, zna i stosuje sposoby prezentacji tych wyników; – potrafi samodzielnie wyszukać informacje niezbędne do opracowania zagadnienia teoretycznego związanego z realizacją ćwiczenia laboratoryjnego;	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się I1_W02, I1_W07 I1_U03, I1_U05, I1_U17
15.	Literatura obowiązkowa i zalecana Literatura zalecana: T. Hilczer, Ćwiczenia z fizyki jądrowej, Wydaw. Naukowe UAM, Poznań 1975. W. J. Price, Detekcja promieniowania jądrowego, PWT, Warszawa 1960. J. Aramowicz, K. Małuszyńska, M. Przytuła, Laboratorium Fizyki Jądrowej, PWN, Warszawa 1978. B. Dziunikowski, S. Kalita, Ćwiczenia laboratoryjne z jądrowych metod pomiarowych, AGH, Kraków 1995. A. Strzałkowski, Wstęp do fizyki jądra atomowego, PWN, Warszawa 1978. K. N. Muchin, Doświadczalna Fizyka Jądrowa, t. 1 i 2, WN-T, Warszawa 1978. W. I. Spicyn i inni, Metody pracy ze wskaźnikami promieniotwórczymi, PWN Warszawa 1960. J. M. Massalski, Detekcja promieniowania jądrowego, PWN, Warszawa 1959. W. I. Goldanski, Statystyka pomiarów przy rejestracji promieniowania jądrowego, PWN, Warszawa 1963. E. Funfer i H. Neuert, Liczniki promieniowania, PWN, Warszawa 1960. I. Kapłan, Fizyka jądrowa, PWN, Warszawa 1957.	
16.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: sprawozdania będące indywidualną pisemną pracą tygodniową ze zrealizowanego ćwiczenia; ciągła kontrola obecności;	

	ustne kolokwia będące cotygodniową kontrolą postępów w zakresie tematyki zajęć	
17.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu: 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.	
	Nakład pracy studenta wyrażony w godzinach zajęć oraz punktach ECTS	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	
	– laboratorium:	60
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):	
	– przygotowanie do zajęć:	30
	– opracowanie wyników i napisanie raportu z zajęć:	60
	– czytanie wskazanej literatury:	15
	Łączna liczba godzin zajęć	165
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	6