

SYLABUS PRZEDMIOTU

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Wybrane metody jądrowe badania fazy skondensowanej / Selected Nuclear Techniques in Studies of Condensed Matter
2.	Dyscyplina nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Rodzaj przedmiotu Do wyboru
6.	Kierunek studiów fizyka
7.	Poziom studiów II stopień
8.	Rok studiów 1 lub 2
9.	Semestr letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład – 30 h
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu podstawy matematyki i fizyki z zakresu bloku przedmiotów przygotowania matematyczno-fizycznego, podstawy mechaniki kwantowej, podstawowa wiedza dotycząca elektromagnetyzmu, fizyki atomowej, fizyki jądrowej i fizyki ciała stałego.
12.	Cele kształcenia dla przedmiotu Po zakończeniu nauki w ramach tego przedmiotu student powinien wykazać się dobrą znajomością wybranych metod jądrowych stosowanych współcześnie w badaniach fizyki ciała stałego. W szczególności: transmisyjnej spektroskopii mössbauerowskiej (TMS), spektroskopii mössbauerowskiej elektronów konwersji (CEMS), spektroskopii czasów życia pozytonów (PALS), spektroskopii poszerzenia dopplerowskiego linii anihilacyjnej (DBAR), dyfrakcji rentgenowskiej (XRD), dyfrakcji neutronów (ND), spektroskopii mionowej (μ SR). Ponadto powinien posiadać wiedzę na temat wykorzystania synchrotronu do badań fizyki ciała stałego. Student powinien posiadać także podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień fizycznych omawianych w trakcie wykładu takich jak: efekt Mössbauera, oddziaływania nadsubtelne, magnetyzm (w tym superparamagnetyzm i fala gęstości spinowej), nadprzewodnictwo, anihilacja pozytonów w ciele stałym.
13.	Treści programowe Budowa atomu i jądra atomowego; Modele jądra atomowego; Prawo rozpadu naturalnego; Oddziaływanie pozytonów z materią; Oddziaływanie kwantów γ z materią; Efekt Mössbauera; Budowa spektrometru mössbauerowskiego; Źródła wykorzystywane w badaniach mössbauerowskich; Spektroskopia mössbauerowska (TMS); Spektroskopia mössbauerowska (CEMS); Oddziaływania nadsubtelne obserwowane w widmach mössbauerowskich; Superparamagnetyzm; SDW; Nadprzewodnictwo; Badania mössbauerowskie stopów na bazie żelaza; Własności pozytonów, źródła pozytonów, procesy anihilacji i kreacji pary; Los pozytonów w ciele stałym; PALS – koncepcja badań i

	budowa spektrometru; Opis widma PALS. Krzywa rozdzielcza, dyskretne i ciągłe składowe, „wkład źródła”; Badania PALS w metalach, stopach i materiałach porowatych; Pozyt; Tao-Eldrup model; Proces anihilacji w układzie środka masy oraz w układzie laboratoryjnym; ACAR; DBAR; Wiązka pozytonów; Akcelerator liniowy; Akceleratory kołowe; Wykorzystanie synchrotronu do badań fizyki ciała stałego; Dyfrakcja rentgenowska; Dyfrakcja na neutronach; Spektroskopia mionowa.	
14.	Zakładane efekty uczenia się Student zna i potrafi opisać budowę oraz zasadę działania wybranych metod jądrowych stosowanych współcześnie w badaniach fizyki ciała stałego. Zna i potrafi opisać zjawiska fizyczne na których oparte są omawiane na wykładzie metody jądrowe. Zna i potrafi opisać zjawiska i wielkości fizyczne, które można badać oraz mierzyć wykorzystując omawiane na wykładzie metody jądrowe. Posiada umiejętność zaplanowania danego eksperymentu fizycznego wykorzystującego metody jądrowe oraz wie jakie informacje będzie mógł uzyskać w wyniku jego przeprowadzenia. Potrafi uczyć się samodzielnie. Potrafi wyszukać i zrozumieć specjalistyczne informacje, w szczególności korzystając z literatury fachowej. Dokonuje krytycznej analizy, właściwej selekcji i syntezy pozyskiwanych informacji. Potrafi zorganizować swoją pracę tak, aby zrealizować postawione zadanie.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: F2_W01, F2_W02, F2_W03, F2_W05, F2_U05, F2_U10, F2_K01, F2_K03, F2_K06
15.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) 1. M. Subotowicz (red.), Metody doświadczalne w fizyce ciała stałego, Lublin, 1976. 2. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, WNT, Warszawa, 1998. 3. W. I. Goldanski, Efekt Mössbauera i jego zastosowanie w chemii, PWN, Warszawa, 1966. 4. A. Hryniewicz, Zjawisko Mössbauera, Encyklopedia Fizyki Współczesnej, PWN, Warszawa 1983, str. 339. 5. U. Gonser (red.), Mössbauer Spectroscopy, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1975. 6. U. Gonser (red.), Mössbauer Spectroscopy II, The exotic side of the method. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg GmbH, 1981. 7. N. N. Greenwood and T. C. Gibb, Mössbauer Spectroscopy, Chapman and Hall Ltd, London 1971. 8. V. V. Ovchinnikov, Mössbauer analysis of the atomic and magnetic structure of alloys, Cambridge International Science Publishing, Cambridge 2006. 9. Yi-Long Chen and De-Ping Yang, Mössbauer Effect in Lattice Dynamics, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2007. 10. J. Dryzek, Wstęp do spektroskopii anihilacji pozytonów w ciele stałym, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Krakow, 1997. 11. J. Dryzek, Charakterystyki procesu anihilacji pozytonów w fazie skondensowanej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków. 12. W. Świątkowski, Dyfuzja pozytonów w metalu, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 1982.	

	13. Positrons in Solids, ed. P. Hautojarvi, Springer-Verlag, Berlin, 1979. 14. Positron & Positronium Chemistry, eds. Y. C. Yean, P. E. Mallon and D. M. Schrader, World Scientific, New Jersey, 2003. 15. T. Goworek, Positronium as a probe of small free volumes in crystals, polymers and porous media, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia vol. LXIX, 1-2 Sectio AA 2014, p.1-110.	
16.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: wykład: egzamin ustny lub pisemno-ustny	
17.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: egzamin ustny lub pisemno-ustny, oceniający znajomość treści wykładu oraz biegłość w rozwiązywaniu problemów rachunkowych dotyczących treści wykładu;	
18.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma realizacji zajęć przez studenta	liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład:	30
	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie do egzaminu:	20 30
	Łączna liczba godzin	80
	Liczba punktów ECTS (<i>jeśli jest wymagana</i>)	3