

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Kwantowa Teoria Pola	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Quantum Field Theory	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-E2-QFT1	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy	
6.	Kierunek studiów Fizyka	
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) Studia II stopnia	
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 1	
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład – 30 godz., ćwiczenia – 30 godz.	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Zbigniew Haba, prof.dr hab.	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów – Zaliczenie dwóch semestrów mechaniki kwantowej	
13.	Cele przedmiotu Wprowadzenie podstawowych pojęć i metod kwantowej teorii pola niezbędnych w jej zastosowaniu do teorii cząstek elementarnych i teorii ciała stałego	
14.	Zakładane efekty kształcenia Opanowanie elementarnych metod rachunkowych kwantowej teorii pola	Symbole kierunkowych efektów kształcenia K2_U04

	<p>Opanowanie podstawowych pojęć kwantowej teorii pola niezbędnych dla zrozumienia naukowej literatury w zakresie tej metody badań</p> <p>Wykształcenie umiejętności posługiwania się Zaawansowanymi metodami fizyki matematycznej</p> <p>Budowa modeli teoretycznych</p> <p>Wiedza na temat najnowszych osiągnięć</p>	<p>K2_W01</p> <p>K2_W02</p> <p>K2_W03</p> <p>K2_W06</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kwantowanie pól swobodnych • Niezmienniczość relatywistyczna • Pola oddziałujące i obraz oddziaływania. Wzór Gell-Mana-Low, rachunek perturbacyjny, reguły Feynmana Metody funkcjonalne Euklidesowa teoria pola ϕ^4 	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. D. Bjorken, S.D. Drell, Relativistic Quantum Fields, McGraw-Hill, New York, 1966 • C. Itzykson, J.B. Zuber, Quantum Field Theory, McGraw-Hill, New York, 1980 	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: egzamin</p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium:</p> <p>konwersatorium: rozwiązywanie zadanych zadań z listy</p> <p>inne:</p>	
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>Angielski</p>	
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p>	
	<p>Forma aktywności studenta</p>	<p>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</p>

Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:	
- wykład:	30
- ćwiczenia:	30
- laboratorium:	-
- inne:	-
Praca własna studenta np.:	
- przygotowanie do zajęć:	45
- opracowanie wyników:	-
- czytanie wskazanej literatury:	15
- napisanie raportu z zajęć:	-
- przygotowanie do egzaminu:	30
Suma godzin	150
Liczba punktów ECTS	6

*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module Quantum Field Theory	
2.	University department Physics and Astronomy	
3.	Course/module code 24-FZ-S2-E2-QFT1	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) mandatory	
5.	University subject (programme/major) Physics	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>) master	
7.	Year I	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>) spring	
9.	Form of tuition and number of hours Lecture-30 hours, classes 30 hours	
10.	Name, Surname, academic title Haba Zbigniew prof. Dr hab.	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion Quantum mechanics	
12.	Objectives Basic notions and methods of quantum field theory with applications to elementary particles and statistical physics	
13.	Learning outcomes Acquirement of basic computational skills of quantum field theory Comprehension of basic notions of quantum field theory Learning of advanced mathematical methods Building theoretical models Knowledge of the contemporary achievements in the field	<p><i>K2_U04</i></p> <p><i>K2_W01</i> <i>K2_W02</i></p> <p><i>K2_W03</i></p> <p><i>K2_W06</i></p>
14.	Content	

	Quantization of free fields Relativistic invariance Interacting fields and interaction picture Gell-Mann-Low formula, perturbation expansion, Feynman rules Functional integration methods Methods of Euclidean field theory																						
15.	Recommended literature J.D. Bjorken, S.D. Drell, Relativistic Quantum Fields, Mc-Graw-Hill, New York,1966 C. Itzykson, J. B. Zuber, Quantum Field Theory, Mc-Graw-Hill, New York, 1980																						
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture:examination class: laboratory: seminar: other:																						
17.	Language of instruction English																						
18.	Student's workload																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Activity</th> <th>Average number of hours for the activity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hours of instruction (as stipulated in study programme) :</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- lecture:30 - classes:30 - laboratory: - other:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>student's own work, e.g.:</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>- preparation before class (lecture, etc.) 45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- research outcomes:</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>- reading set literature:15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- writing course report:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- preparing for exam:30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hours</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Number of ECTS</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Activity	Average number of hours for the activity	Hours of instruction (as stipulated in study programme) :	30	- lecture:30 - classes:30 - laboratory: - other:	30	student's own work, e.g.:	45	- preparation before class (lecture, etc.) 45		- research outcomes:	15	- reading set literature:15		- writing course report:	30	- preparing for exam:30		Hours	150	Number of ECTS	6
Activity	Average number of hours for the activity																						
Hours of instruction (as stipulated in study programme) :	30																						
- lecture:30 - classes:30 - laboratory: - other:	30																						
student's own work, e.g.:	45																						
- preparation before class (lecture, etc.) 45																							
- research outcomes:	15																						
- reading set literature:15																							
- writing course report:	30																						
- preparing for exam:30																							
Hours	150																						
Number of ECTS	6																						

* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome