

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Fizyka kwarków i hadronów	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Quark-Hadron Physics	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-Wm.Qhp	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Fakultatywny	
6.	Kierunek studiów Fizyka	
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) II	
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 1,2	
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład 30 godzin	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Chihiro Sasaki, dr	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów * Mechanika kwantowa * Elektrodynamika * Szczególna teoria względności	
13.	Cele przedmiotu * Podejście efektywne do układów oddziałujących silnie * Zastosowania do chromodynamiki kwantowej (QCD) * Pojęcie spontanicznego łamania symetrii	
14.	Zakładane efekty kształcenia * Nowoczesna efektywna teoria pola (EFT) jako godne zaufania przybliżenie silnie oddziałujących teorii z cechowaniem, ograniczenia EFT i innych	Symbole kierunkowych efektów kształcenia, np.: K_W01*, K_U05, K_K03 K2_W01

	<p>podejść.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fizyka hadronów jako niskoenergetyczna QCD * Techniki obliczania obserwabli na poziomie drzewa i pętli <p>* Ogólna wiedza na temat ostatnich osiągnięć i przyszłych perspektyw w QCD i innych teoriach z cechowaniem.</p> <p>* Studenci zaznajomią się ze standardową terminologią QCD i będą w stanie zdobywać wiedzę na temat zaawansowanej kwantowej teorii pola korzystając z popularnych podręczników i literatury.</p> <p>* Studenci będą w stanie samodzielnie rozwiązać standardowe zadania z QCD oraz sprostac wymagającym problemom.</p> <p>* Studenci nabędą wyczucia i intuicji odnośnie układów złożonych.</p>	<p>K2_W02, K2_W03</p> <p>K2_W06</p> <p>K2_U03, K2_U04</p> <p>K2_K01</p>												
15.	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> * Podstawowe aspekty QCD * Model kwarkowy hadronów * Spontaniczne łamanie symetrii i jego konsekwencje * Modele hadronowe * Chiralna teoria zaburzeń dla bozonów Nambu-Goldstone'a 													
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Cheng, Li: Gauge theory of elementary particle physics * Weinberg: Physica A 96, 327 (1979) * Gasser, Leutwyler: Annals Phys. 158, 142 (1984); Nucl.Phys.B 250, 465 (1985) 													
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: -</p> <p>inne: -</p>													
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>angielski</p>													
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Forma aktywności studenta</th> <th style="width: 30%;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- wykład:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- ćwiczenia:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- laboratorium:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- inne:</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:		- wykład:	30	- ćwiczenia:	-	- laboratorium:	-	- inne:	-	
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności													
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:														
- wykład:	30													
- ćwiczenia:	-													
- laboratorium:	-													
- inne:	-													

	Praca własna studenta np.:	
	- przygotowanie do zajęć:	15
	- opracowanie wyników:	-
	- czytanie wskazanej literatury:	15
	- napisanie raportu z zajęć:	-
- przygotowanie do egzaminu:	20	
Suma godzin	80	
Liczba punktów ECTS	3	

*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 Quark-Hadron Physics	
2.	University department Faculty of Physics and Astronomy	
3.	Course/module code 24-FZ-S2-Wm.Qhp	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional) Optional	
5.	University subject (programme/major) Physics	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>) Master	
7.	Year 1 and 2	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>) Spring	
9.	Form of tuition and number of hours Lectures 30 hours	
10.	Name, Surname, academic title Chihiro Sasaki, Dr.	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion * Quantum Mechanics * Electrodynamics * Special Relativity	
12.	Objectives * Effective approach to strongly interacting systems * Application to Quantum Chromodynamics (QCD) * Concept of spontaneous symmetry breaking	
13.	Learning outcomes * Knowledge of the modern concept of EFT as a reliable approximation of strong-coupling gauge theories, the limitation of EFT and other approach * Knowledge of Hadron Physics as low-energy QCD * Techniques to compute observables at tree and loop level * Recent developments and future perspectives of	Outcome symbols: <i>K2_W01</i> <i>K2_W02, K2_W03</i> <i>K2_W06</i>

	<p>QCD and other gauge theories</p> <p>* Students will become familiar with the standard terminology in QCD and will become capable in learning advanced topics using the major textbooks and literature.</p> <p>* Students will become capable for working out the standard tasks in QCD unaided and for challenging advanced problems.</p> <p>* Students will have a logical feeling and intuition for complex systems.</p>	<p><i>K2_U03, K2_U04</i></p> <p><i>K2_K01</i></p>																										
14.	<p>Content</p> <p>* Basic features of QCD</p> <p>* Quark model for hadrons</p> <p>* Spontaneous symmetry breaking and its consequences</p> <p>* Hadronic models</p> <p>* Chiral perturbation theory for Nambu-Goldstone bosons</p>																											
15.	<p>Recommended textbooks</p> <p>* Cheng, Li: Gauge theory of elementary particle physics</p> <p>* Weinberg: Physica A 96, 327 (1979)</p> <p>* Gasser, Leutwyler: Annals Phys. 158, 142 (1984); Nucl.Phys.B 250, 465 (1985)</p>																											
16.	<p>Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress:</p> <p>lecture: examinations</p> <p>class:</p> <p>laboratory:</p> <p>seminar:</p> <p>other:</p>																											
17.	<p>Language of instruction</p> <p>English</p>																											
18.	<p>Student's workload</p> <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></td> </tr> <tr> <td>- lecture:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- classes:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- laboratory:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- other:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>student's own work, e.g.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- preparation before class (lecture, etc.)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>- research outcomes:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- reading set literature:</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>- writing course report:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- preparing for exam:</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Hours</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Activity	Average number of hours for the activity	Hours of instruction (as stipulated in study programme) :		- lecture:	30	- classes:	-	- laboratory:	-	- other:	-	student's own work, e.g.:		- preparation before class (lecture, etc.)	15	- research outcomes:	-	- reading set literature:	15	- writing course report:	-	- preparing for exam:	20	Hours	80	
Activity	Average number of hours for the activity																											
Hours of instruction (as stipulated in study programme) :																												
- lecture:	30																											
- classes:	-																											
- laboratory:	-																											
- other:	-																											
student's own work, e.g.:																												
- preparation before class (lecture, etc.)	15																											
- research outcomes:	-																											
- reading set literature:	15																											
- writing course report:	-																											
- preparing for exam:	20																											
Hours	80																											

	Number of ECTS	3

* 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