

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Teoria cząstek elementarnych/Theory of elementary particles
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy angielski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S2-E2-Tep
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Fizyka (fizyka teoretyczna)
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 1
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin wykład (30 g.), konwersatorium (30 g.) Metody nauczania wykład, ćwiczenia konwersacyjne
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia dr hab. Krzysztof Graczyk
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu <ul style="list-style-type: none"> • zna podstawy mechaniki kwantowej, w tym równanie Diraca • zna podstawy szczególnej teorii względności (transformacja Lorentza, niezmienniki transformacji Lorentza, czterowektor pędu) • zna podstawowe pojęcia klasycznej teorii pola • zna elementy algebry liniowej (operatory liniowe, sprzężenie hermitowskie) • zna rachunek różniczkowy i całkowy • zna elementy teorii grup – potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej

14.	<p>Cele przedmiotu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z podstawowymi koncepcjami teorii cząstek elementarnych takimi jak: <ul style="list-style-type: none"> ○ Przekrój czynny ○ Symetrie dyskretne ○ Elementy teorii reprezentacji ○ Spektroskopia barionowa, symetrie spinowa izospinowa, zapachowa ○ Model partonowy ○ Model kwarkowy ○ Mechanizmy łamania symetrii ○ Model Fermiego ○ Model Standardowy. 	
15.	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prawa zachowania w procesach rozpraszania i rozpadu cząstek elementarnych (ładunek elektryczny, liczba barionowa, liczba leptonowa, energia i pęd). ○ Pojęcie przekroju czynnego. ○ Symetrie dyskretne C. P. T. ○ Klasyfikacja cząstek elementarnych: kwarki, leptony, hadrony, bariony, mezony. ○ Elementy teorii reprezentacji grup ciągłych. ○ Klasyfikacja oddziaływań fundamentalnych. ○ Symetria SU(3), model kwarkowy. ○ Symetria cechowania. ○ Mechanizm Higgsa. ○ Model Fermiego. ○ Model Standardowy oddziaływań elektroślabych ○ Oddziaływania silne, elementy QCD ○ Oscylacje neutrin. 	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potrafi stosować prawa zachowania do analizy procesów rozpraszania i rozpadu. • Rozumie ograniczenia na możliwe procesy wynikające ze szczególnej teorii względności. • Identyfikuje procesy według rodzaju oddziaływania. • Potrafi obliczyć przekrój czynny dla procesu rozpraszania elektronu na nukleonie lub inny o podobnym poziomie złożoności. • Identyfikuje manifestacje symetrii kwarkowej SU(3) w klasyfikacji cząstek elementarnych. • Zna pojęcie symetrii cechowania. • Zna strukturę Modelu Standardowego, potrafi wymienić składniki modelu. • Zna elementy chromodynamiki kwantowej. • Zna mechanizm Higgsa. • Zna zjawisko oscylacji neutrin. 	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>F2_W01</p> <p>F2_W02</p> <p>F2_W03</p> <p>F2_W06</p> <p>F2_U02</p> <p>F2_U04</p> <p>F2_U08</p>
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notatki do wykładu • Ta-Pei Cheng and Ling-Fong Li, Gauge theory of elementary particle physics, CLARENDONPRESS-OXFORD 2006. • M. E. Peskin and D. V. Shroeder, Introduction to quantum field theory, Perseus Books 1995. • S. Gasiorowicz, Elementary Particel Physics, 1966 John Wiley & Sons, Inc., New York 	

	<ul style="list-style-type: none"> • D.H. Perkins, Wstęp do fizyki wysokich energii. D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles. PWN Warszawa 2019. • E. Leader, E. Predazzi, Wstęp do teorii oddziaływań kwarków i leptonów • Q. Ho-Kim, P. X. Yem, Elementary particles and Their Interactions, Springer, 1998 																														
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów nauczania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny - kolokwia pisemne - rozwiązanie problemów z list zadań - odpowiedzi ustne w trakcie laboratoriów - domowe prace pisemne 																														
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć; - kilka prac kontrolnych (kolokwiów); - końcowy egzamin pisemny 																														
20.	<p>20. Nakład pracy studenta/doktoranta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>forma działań studenta/doktoranta</th> <th>liczba godzin na realizację działań</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- wykład:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- konwersatorium:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- laboratorium:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- inne:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do zajęć:</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>- opracowanie wyników:</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>- czytanie wskazanej literatury:</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- napisanie raportu z zajęć:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Łączna liczba godzin</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:		- wykład:	30	- konwersatorium:	-	- laboratorium:	30	- inne:	-	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:		- przygotowanie do zajęć:	45	- opracowanie wyników:	45	- czytanie wskazanej literatury:	15	- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:	-	- napisanie raportu z zajęć:	-	- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	15	Łączna liczba godzin	180	Liczba punktów ECTS	6
forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań																														
Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:																															
- wykład:	30																														
- konwersatorium:	-																														
- laboratorium:	30																														
- inne:	-																														
Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:																															
- przygotowanie do zajęć:	45																														
- opracowanie wyników:	45																														
- czytanie wskazanej literatury:	15																														
- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:	-																														
- napisanie raportu z zajęć:	-																														
- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	15																														
Łączna liczba godzin	180																														
Liczba punktów ECTS	6																														