

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт физики имени Б. И. Степанова

Ю. А. Курочкин, Д. В. Шёлковый

**ОТ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ
ДО БОЗОНА ХИГГСА:
модели, частицы и поля**

Минск
«Беларуская навука»
2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Как физика описывает окружающий мир, используя модели.....	5
2. Свет и пространство-время в макром мире	10
3. Четырехмерное пространство-время Минковского	17
4. Уравнения динамики материальной точки в Специальной теории относительности. Энергия-импульс в СТО	22
5. Законы сохранения в Специальной теории относительности.....	27
6. Новые модели. Новые исполнители	29
7. Физические поля	46
8. Квантовые поля и частицы	49
9. «Ветераны» физики частиц (примы и премьеры): электрон, фотон, протон, нейтрон, нейтрино	56
9.1. Электрон, спин электрона	56
9.2. Фотон. Спин фотона	60
9.3. Протон	60
9.4. Нейтрино	62
9.5. Нейтрон	64
10. Процессы: рассеяние, реакции, распады	68
11. Кинематика процессов с участием частиц	71
11.1. Система центра масс (СЦМ)	72
11.2. Лабораторная система отсчета (ЛС) – система покоя одной из сталкивающихся частиц	72
12. Дискретные симметрии в физике частиц.....	74
13. Еще одна фундаментальная симметрия, лежащая в основе современной физики частиц – Стандартной модели, – калибровочная симметрия	79
14. Стандартная модель – кодекс законов о природе	87
15. Какие силы объединяются	96
15.1. Электромагнитное взаимодействие	97
15.2. Сильное взаимодействие.....	99
15.3. Слабое взаимодействие	101
16. Как изучают элементарные частицы	108
17. Физика за рамками Стандартной модели (вместо эпилога)	118
Некоторые популярные книги по физике частиц	121
Об авторах	122