

**Аннотация учебной дисциплины  
«Квантовоэлектродинамические ренормуравнения»**

**Направление подготовки:** 011200.68 Физика

**Профильная направленность:** Теоретическая физика

**Форма обучения:** очная

**Курс:** 2

1. Целью освоения дисциплины «Квантовоэлектродинамические ренормуравнения» является приобретение студентами знаний и умений теоретического описания асимптотических свойств операторов квантовой теории поля с помощью уравнений ренормгруппы.

2. Дисциплина «Квантовоэлектродинамические ренормуравнения» является дисциплиной по выбору профессионального цикла.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

-основные уравнения ренормализационной группы;  
-основные типы асимптотического поведения эффективных констант связи в квантовой теории поля;

**Уметь:**

-формулировать уравнение Гелл-Манна–Лоу для бегущего заряда;  
-формулировать уравнение для бегущей массы;

**Владеть:**

-навыками анализа асимптотического поведения эффективной константы связи в зависимости от поведения функции Гелл-Манна–Лоу.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

5. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
<b>1</b>	<b>Общий формализм метода ренормгруппы.</b>
1.1	Введение. Экспериментальные результаты, обосновывающие перенормировку. Достижения и трудности квантовой электродинамики. Типы регуляризационных схем.
1.2	Мультипликативный характер перенормировки в квантовой электродинамике. Уравнение Дайсона.
1.3	Универсальный формализм мультипликативной перенормировки функций Грина. Ренормализационная группа. Унификация функций Грина, их мультипликативная перенормировка, точка нормировки. Эффективный, или инвариантный заряд. Групповой характер преобразований перенормировки. Бегущая масса.
1.4	Уравнения ренормгруппы и их общие решения. Ренормгрупповое преобразование обобщенной функции Грина. Функциональные уравнения ренормгруппы. Дифференциальное уравнение ренормгруппы Овсянникова–Каллана–Симанчика. Уравнение Гелл-Манна–Лоу для бегущего заряда и уравнение для бегущей массы.
1.5	Ультрафиолетовая и инфракрасная асимптотики функций Грина. Случай безмассовой теории. Функция Гелл-Манна–Лоу. Функция аномальной размерности. Интегральное уравнение Гелл-Манна–Лоу. Типы асимптотического поведения эффективной константы связи в зависимости от поведения функции Гелл-Манна–Лоу.
<b>2</b>	<b>Применения метода ренормализационной группы.</b>

2.1	Перенормировка константы связи скалярного поля. Модель $\varphi^4$ .
2.2	Перенормировка константы электромагнитного взаимодействия. Проблема «нуль заряда» в квантовой электродинамике.
2.3	Ультрафиолетовая асимптотика функции Грина в квантовой хромодинамике. Бегущая константа связи сильного взаимодействия. Размерная трансмутация.
2.4	Великое объединение взаимодействий. Модель Джорджи-Глэшоу. Группа SU(5). Слияние трех бегущих констант связи и масштаб великого объединения.
2.5	Бегущая масса кварка.
2.6	Модель Пати-Салама с кварк-лептонной симметрией.

**6. Форма контроля:** Зачет