**Программа курса: Введение в квантовую теорию поля (КТП1)**

**Лекция 1.** Классическая теория поля.

Идея поля. Лагранжиан. Действие. Уравнения движения. Симметрии. Теорема Нё- тер. Законы сохранения. Пуанкаре - инвариантность. Тензор Энергии-Импульса. Генераторы группы Лоренца. Гамильтонов формализм.

**Лекция 2.** Квантовая теория поля Клейна-Гордона.

Каноническое квантование. Опреаторы рождения-уничтожения частиц с заданным импульсом *P˙* . Операторы *H*ˆ и P *˙*. Коммутационные соотношения. Пространство Фока и спектр энергий. Идея обрезания. Энергия нулевых колебаний и эффект Казимира.

*P*

**Лекция 3.** Функции Грина.

Гейзенберговские полевые операторы. Фейнмановский пропагатор. Его аналитиче- ские свойства в комплексной плоскости *t* (- времени). Причинность.

**Лекция 4.** КТП в Евклидовом пространстве.

Связь корреляционных функций КТП в пространстве Минковского и Евклида. Ин- теграл по путям в квантовой механике.

**Лекция 5.** Функциональный интеграл.

Связь функционального интеграла в КТП и классической статистической физики. Представление для Фейнмановского пропагатора в виде интеграла по путям. Вычис- ление функциональных интегралов.

**Лекция 6.** Функциональный интеграл в теории Клейна-Гордона. ёё Теорема Вика и диаграммы Фейнмана. Теория *φ*4. Диаграммная техника.

**Лекция 7.** Классификация диаграмм Фейнмана.

Правила Фейнмана. Теория возмущений. Связанные и несвязанные диаграммы. Про-

изводящий функционал.

**Лекция 8.** Эффективное действие.

Преобразование Лежандра. *n*-петлевые поправки. Комбинаторный анализ диаграмм Фейнмана.

**Лекция 9.** Вычисления вкладов диаграмм.

Импульсное представление. Идея обрезания. Идея перенормировки.

**Лекция 10.** Программа перенормировки.

Типы расходимостей. Перенормируемые и неперенормируемые теории поля. Методы регуляризации.

**Лекция 11.** Однопетлевые поправки.

Размерная регуляризация. Ренормализационные схемы. Нормировочные условия. 2- и 3-точечные функции в одно-петлевом приближении.

**Лекция 12.** Двух-петлевые вычисления.

Вклады различных диаграмм. Перенормировки в теории возмущений. Контрчлены.

**Лекция 13.** Композитные поля.

Определение композитных полей. Перенормировки композитных полей. Нормиро- вочные условия.

**Лекция 14.** Перенормируемая теория возмущений и Ренормгруппа Вилсона.

Квантовая теория поля за рамками теории возмущений.