



Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»



Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» имени А.И.Алиханова
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

НИЦ «Курчатовский институт – ИТЭФ»



В.Ю. Егорычев

2017 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний для поступающих на обучение по программам
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальной дисциплине

Направление подготовки: **03.06.01 «Физика и астрономия»**

Направление подготовки:

Направленность (профиль) подготовки:

«Физика высоких энергий»

01.04.23

Согласовано:

Заместитель директора по научной работе

по международным проектам

А.В. Акиндинов

Согласовано:

Заведующий аспирантурой

Б.В. Мартемьянов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого Совета

Протокол № 2 от 16.03, 2017 г.

Ученый Секретарь

В.В. Васильев

Москва, 2017 г.

Форма проведения вступительных испытаний: собеседование по вопросам.

Для подготовки ответа поступающий использует экзаменационные листы.

Направленность (профиль) - 01.04.23 – «Физика высоких энергий»

Тема 1. Экспериментальные методы.

Прохождение заряженных частиц через вещество. Ионизационные потери. Взаимодействие электронов и фотонов. Излучение Вавилова-Черенкова. Переходное излучение. Электромагнитные ливни.

Тема 2. Методы ускорения и детектирования частиц высоких энергий.

Ускорители. Основные ускорительные центры. Газовые ионизационные детекторы. Ионизационная камера. Пропорциональные камеры. Счетчик Гейгера-Мюллера. Полупроводниковые детекторы. Сцинтилляционные детекторы. Черенковские детекторы. Детекторы переходного излучения. Калориметры (электромагнитные и адронные). Примеры использования различных методов детектирования.

Тема 3. Классификация частиц и взаимодействий, основные свойства.

Электромагнитные, слабые и сильные взаимодействия. Слабость гравитационного взаимодействия. Лептоны и кварки. Классификация адронов.

Тема 4. Теория о связи спина и статистики.

Обобщенный принцип Паули. Распады ро- и пи-мезонов. Спин пиона.

Тема 5. Барийное и лептонное числа.

Эксперименты по поиску несохранения барионного и лептонного чисел.

Тема 6. Теория Ферми слабого взаимодействия.

Лангранжиан Ферми. Несохранение P-четности V-A взаимодействий.

Тема 7. Нарушение P-четности.

Предположения Ли и Янга. Опыт Ву. Нарушение P-четности в распаде мюона.

Тема 8. Нарушение C-четности.

Нарушение C-четности в распадах пионов и мюонов.

Тема 9. СРТ-теорема.

Условия СРТ-теоремы, ее следствия. Эксперименты.

Тема 10. Нарушение T-четности.

Поиск нарушения T-четности в распадах нейтрона и каона. Измерение электрического дипольного момента нейтрона.

Тема 11. Физика нейтральных каонов.

Основные свойства К-мезонов. Смешивание Каббиво. Регенерация нейтральных каонов. Осцилляция странности. CP-нарушение в каонах.

Тема 12. CP-нарушение в других экспериментах.

Другие эксперименты. Роль нарушения CP-симметрии во Вселенной.

Тема 13. Механизм GIM.

Очарованный кварк. Нейтральные слабые токи.

Тема 14. Очарованные частицы

Открытие с-кварка. Правило Цвейга. Свойства и уровни чармония. Открытие мезонов с открытым очарованием.

Тема 15. Открытие тау-лептонов.

Открытие тау-лептона и масса тау-нейтрино.

Тема 16. Открытие тяжелых кварков.

Открытие b-кварка. Спектроскопия ипсилония. Открытие t-кварка.

Тема 17. Проверка электрослабой теории.

Открытие нейтральных токов. Открытие W-, Z-бозонов. Открытие бозона Хиггса. Механизмы рождения и распадов бозона Хиггса. Экспериментальное обнаружение бозона Хиггса. Роль бозона Хиггса в Стандартной модели.

Тема 18. Нейтрино.

Обнаружение электронного, мюонного и тау нейтрино. Бета-распад. Эксперименты по измерению массы нейтрино. Двойной бета-распад. Экспериментальное обнаружение осцилляций нейтрино от различных источников. Эксперименты по определению спиральности нейтрино.

Тема 19. Статистические методы анализа.

Дискретные распределения. Непрерывные распределения. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Распределение Гаусса. Распределение χ^2 . Выбор критерия согласия. Критерий проверки простых гипотез. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов.

Литература

ЛБ. Окунь, Лептоны и кварки. М.: Наука, 1990

Ф. Хелзен, А. Мартин. Кварки и лептоны. Введение в физику частиц. Мир, 1987

Д. Перкинс, Введение в физику высоких энергий. Энергоатомиздат, 1991, 1975

В.И. Гольданский, Ю.П. Никитин, И.Л. Розенталь, Кинематические методы в физике высоких энергий. М.: Наука, 1987

Ф. Боум, П. Фогель. Физика массивных нейтрино. Мир, 1990

ЛБ. Окунь, Элементарное введение в физику элементарных частиц. М.: Наука, 1985

Пронумеровано,
прошито и
скреплено печатью

3 (Три) (лист.)

« 31 » 03 2017 г.

