

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»
МФТИ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной и методической работе
Д.А. Зубцов
« » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Программные средства ФВЭ
по направлению: 03.03.01 – Прикладные математика и физика
профиль подготовки: «Физика микромира»
факультет: ОПФ
кафедра: физика высоких энергий
Курс – 2 (бакалавриат)
Семестр – 4 диф. зачет – 4 семестр
Трудоёмкость в зач. ед.: вариативная – 2 зач. ед.
в т.ч.:
лекции: 30 ч;
практические (семинарские) занятия: 15 ч;
лабораторные занятия: нет;
мастер классы, индивид. и групповые консультации: нет;
самостоятельная работа: 15 часов;
курсовые работы: нет;
подготовка и сдача экзаменов: нет.
ВСЕГО ЧАСОВ 60

Программу составил: к.ф.м.н. В.И. Николаенко

Программа обсуждена на заседании кафедры
Физики высоких энергий ФОПФ МФТИ “13” июля 2015 г.
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Зайцев А.М.

Декан

М.Р. Трунин

Начальник учебного управления

Аннотация

Основная задача этого курса – практическое освоение методами статистического анализа данных и их применения к задачам физики высоких энергий. Курс предназначен для студентов - экспериментаторов по физике высоких энергий, а также других специальностей.

Лекция 1. Общие сведения о программных средствах, применяемых в ФВЭ.

Моделирование и анализ данных. Метод Монте-Карло. Использование ГРИД технологий в современных экспериментах

Лекция 2. Основные элементы статистического анализа.

Распределения Пуассона, Гаусса, биномиальное.
Доверительный интервал. Многомерные распределения..

Лекция 3. Среда программирования ROOT – общие сведения.

Общая структура, информационные ресурсы. Варианты установки на разных платформах. Основные моды работы со средой программирования .

Лекция 4. Основные объекты .

Базовые классы – TObject, TNamed, Гистограммы, функции, графики. Основные приёмы работы с графическими объектами.

Лекция 5. Деревья

Структура и основные методы класса TTree, Чтение и запись деревьев, объединение деревьев. Работа с деревьями с помощью метода MakeClass

Лекция 6. Методы минимизации функционалов, программа MINUIT.

Метод наименьших квадратов. Общие принципы фитирования данных

Лекция 7. Фитирование данных.

Фитирование в среде программирования ROOT. Фитирование в заданном диапазоне.

Лекция 8 . Нейронные сети.

Метод максимального правдоподобия. Основные методы MVA. Boosted decision tree .

Семинар 1.

Основы программирования на C++. Типы переменных, декларативные и исполняемые операторы. STRUCT и CLASS. Редактор vi.

Семинар 2.

Операционная система LINUX. Редактирование и компиляция программ, ввод/вывод, подключение библиотек, запуск на счет.

Семинар 3.

Введение в ROOT. Основные команды, глобальные переменные, 1- и 2-мерные гистограммы, ввод/вывод, объекты в файлах и в памяти...

Семинар 4.

Работа с ROOT-"деревьями" для реальных данных из экспериментов BEC и ATLAS.

Семинар 5.

Построение одномерных распределений, оценка статистических ошибок.

Семинар 6.

Построение спектров эффективных масс для 2- и 3-частичных систем. Фит резонансов на реальных данных

Семинар 7.

Элементы парциально-волнового анализа. Преобразование импульсов частиц из лабораторной системы в систему покоя резонансов. Распределения для распадов ρ и ω мезонов на пионы.

Литература:

1. Идье В., Драйард Д., Джеймс Ф., Статистические методы в экспериментальной физике. Москва, Атомиздат, 1976.
2. <http://roofit.sourceforge.net/>
3. <http://root.cern.ch/drupal/content/roofit>
4. Д. Перкинс. Введение в физику высоких энергий. Энергоатомиздат, 1991
5. Л.Б.Окунь, Лептоны и кварки, Наука, М., 1981
6. Л.Б.Окунь. Физика элементарных частиц. М.: Наука, 1988