

**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:** Приборы и методика эксперимента в ФВЭ. Лабораторный практикум

**по направлению:** 03.03.01 – Прикладные математика и физика

**профиль подготовки:** «Физика микромира»

**факультет:** ОПФ

**кафедра:** Физика высоких энергий

**курс:** 3 (бакалавриат)

**семестры:** 5, 6

диф. зачеты: 5, 6 семестр

**Трудоёмкость в зач. ед.: вариативная** – 4 зач. ед.

**в т.ч.:**

**лекции:** нет;

**практические (семинарские) занятия:** нет;

**лабораторные занятия:** 90 ч;

**мастер классы, индивид. и групповые консультации:** нет;

**самостоятельная работа:** 8 часов;

**курсовые работы:** нет;

**подготовка и сдача экзаменов:** нет.

**ВСЕГО ЧАСОВ 98**

Программу составили: к.ф.м.н. А.С.Жемчугов, к.ф.м.н. доц. Ю.А.Хохлов,

Программа обсуждена на заседании кафедр ФОПФ МФТИ:

Физика высоких энергий “13” июля 2015 г.

Фундаментальные и прикладные проблемы физики микромира “13” июля 2015 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой ФВЭ

Зайцев А.М.

Заведующий кафедрой ФППФМ

Казаков Д.И.

Декан

М.Р. Трунин

Начальник учебного управления

## Аннотация

Практикум предназначен для студентов, специализирующихся в экспериментальной физике высоких энергий и смежных отраслях физики. Задача практикума – освоение студентами основных методов работы с приборами, сбора и обработки данных, применяемых в физике частиц.

Темы практикума:

1. Общелабораторные цифровые приборы: генератор, осциллограф, коммутатор, пикоамперметр. Передача и измерение сигналов. Автоматизированный измерительный стенд на основе протокола GPIB.
2. Ячеистый лавинный фотодиод (ЯЛФД, SiPM) - перспективный фотоприемник для детекторов частиц. Измерение вольтамперных характеристик (ВАХ) ЯЛФД (SiPM); эквивалентная схема SiPM и ее параметры.
3. Измерение импульсных характеристик ЯЛФД. Измерение вкладов cross-talk и послеимпульсов. Пуассоновская статистика процессов.
4. Изучение корреляций статических (ВАХ) и импульсных характеристик ЯЛФД.
5. Моделирование и измерение характеристик усилителя для ЯЛФД
6. Интегрированная цифровая многоканальная электроника обработки сигналов ЯЛФД
7. Стабилизация температуры платы ЯЛФД на основе элемента Пелтье. Измерение температурных зависимостей характеристик ЯЛФД.
8. Программное обеспечение в ФВЭ. Реконструкция событий. Моделирование. Анализ данных.
9. Программный пакет ROOT. Создание и заполнение гистограмм. Аппроксимация графиков и гистограмм. Действия с гистограммами. Вычисление статистических погрешностей.
10. «Деревья ROOT». Создание и заполнение. Анализ данных с использованием «деревьев». Сохранение данных в файлы ROOT.
11. Метод Монте-Карло. Моделирование отклика детектора. Программный пакет GEANT4.
12. Описание геометрии детектора в пакете GEANT4. Создание модели простого детектора.
13. Моделирование взаимодействий в веществе. Расчет ионизационных потерь в детекторе. Моделирование отклика.

14. Визуализация и сохранение результатов моделирования. Обработка результатов с помощью пакета ROOT.

**Литература:**

1. И.М.Соболь Численные методы Монте-Карло. Наука, М. 1973
2. Е.Бюклинг, К.Каянти Кинематика элементарных частиц, Мир, М. 1975
3. С.М.Ермаков, Метод Монте-Карло и смежные вопросы, Наука, М., 1975
4. М. Реглер Методы анализа данных в физическом эксперименте, Мир, М., 1993
5. Г.И.Копылов Основы кинематики резонансов, Наука, М. 1970
6. К. Группен Детекторы элементарных частиц, Сибирский хронограф, Новосибирск, 1999