

# ФОНД ПОДДЕРЖКИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ



## ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ, СПЕЦИАЛИСТОВ

### ФПФФ приглашает студентов I - II и III-VI курсов в группы для участия в «Программе подготовки будущих ученых».

**Основная цель программы** – привлечение наиболее талантливых студентов к профессиональной работе в сфере фундаментальной и прикладной науки.

**Основная задача** – это помощь студентам в выборе научного руководителя и области будущих исследований, что является необходимым условием успешной научной карьеры. Для достижения этой цели служит набор курсов, читаемых действующими учеными из различных научно-исследовательских центров, которые позволяют повысить уровень подготовки к реальной исследовательской работе.

**Занятия для студентов I-II курсов** служат для создания базы знаний, необходимых студенту для понимания современной физики и являются необходимой предпосылкой взаимопонимания с потенциальным научным руководителем. Материал этих занятий посвящен классической и квантовой механике, теории гравитации, а также специальным вопросам линейной алгебры, дифференциальной геометрии и функционального анализа. Изложение этих вопросов достаточно элементарно, и в то же время *не пересекается со стандартными курсами по этим предметам, читаемыми в ведущих физ.-мат. вузах*. Поэтому, с одной стороны, *посещение этих занятий ни в коей мере не заменяет стандартной вузовской программы, но дает некий дополнительный взгляд на эти предметы, необходимый будущим теоретикам, а также очень полезный экспериментаторам*.

Студентам I курса предлагаются занятия по механике, содержащие элементарное введение в лагранжев и гамильтонов формализм не требующее математических знаний, выходящих за пределы первого семестра физико-математических Вузов. Параллельно для I курса ведутся занятия по избранным вопросам линейной алгебры, таким как работа с тензорами, понятие тензорного произведения линейных пространств, нормальная жорданова форма матрицы, а также элементарные вопросы теории групп и теории представлений.

Студентов II курса предполагается познакомить с квантовой механикой в конечномерных гильбертовых пространствах. На занятиях предполагается рассмотреть основные эксперименты, демонстрирующие отличие квантовой механики от классической и разобрать такие вопросы, как парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена, квантовая телепортация и неравенство Белла. Для понимания курса достаточно владения линейной алгеброй в объеме I курса.

Курс дифференциальной геометрии предполагает владение линейной алгеброй и математическим анализом в объеме I курса и нацелен на то, чтобы познакомить слушателей с современным описанием электродинамики, общей теории относительности и полей Янга-Милса (описание сильного и слабого взаимодействий).

	Тема курса (спецкурса)	Преподаватель
I курс группа «А»	Физика: «Введение в классическую механику и теорию поля»	Григорьев Максим Анатольевич (ОТФ ФИАН)
	Математика: «Избранные вопросы линейной алгебры»	Леонид Рыбников (Независимый университет)
I курс группа «Б»	Физика: «Введение в Лагранжеву и Гамильтонову механику»	Алкалаев Константин Борисович (ОТФ ФИАН)
	Математика: «Линейная алгебра и теория представлений»	Долотин Валерий Валерьевич (ИТЭФ)
II курс группа «А»	Физика: «Неформальное введение в квантовую теорию»	Типунин Илья Юрьевич (ОТФ ФИАН)
	Математика: «Дифференциальная геометрия для физиков»	Лосев Андрей Семенович (ИТЭФ)
II курс группа «Б»	Физика: «Неформальное введение в квантовую теорию»	Дмитрий Левков (ИЯИ)
	Математика: «Дифференциальная геометрия для физиков»	Информация появится в ближайшее время. См. <a href="http://www.fpf.ru">www.fpf.ru</a>
I - II курс	«Гравитация и астрофизика»	Бескин Василий Семенович (ОТФ ФИАН)

При выборе курсов слушателям рекомендуется учитывать, что курсы с одинаковыми или похожими названиями, которые ведутся различными преподавателями, могут существенно отличаться как общим стилем, так и подбором материала, так что слушатели могут выбирать более подходящий для них стиль изложения.

Для студентов I-II курсов, желающих в будущем заниматься экспериментом (но будущие теоретики приглашаются, конечно, тоже) проводятся экскурсии в действующие лаборатории ФИАНа:

1. Ключевые открытия в физике конденсированного состояния: Сверхпроводимость и ее применение в технике физических измерений.
2. Ключевые открытия в физике конденсированного состояния: Квантовый эффект Холла и его применение в метрологии и измерительной технике.
3. Ключевые открытия в физике конденсированного состояния: Квантовая концепция проводимости; металл и изолятор с квантовой точки зрения. Введение в мезоскопию и низкотемпературную физику наноструктур.

На этапе конца II - начала III курса предполагается, что студенты, участвующие в Программе, определятся с выбором области исследований и научного руководителя.

Начиная с III курса, студентам предлагается широкий спектр спецкурсов, читаемых специалистами в соответствующей области, которые зачастую полезны и аспирантам и научным работникам. При

посещении этих спецкурсов можно как познакомиться с современным состоянием науки в соответствующей области, так и с работающими в ней учеными.

<b>СПЕЦКУРСЫ</b>		
<b>III курс</b>	«Калибровочная инвариантность и системы со связями» (будет полезен для студентов IV-V курсов, аспирантов)	Григорьев Максим Анатольевич (ОТФ ФИАН)
<b>III курс</b>	«Физика плазмы» (будет полезен для студентов IV-V курсов, аспирантов)	Истомин Яков Николаевич (ОТФ ФИАН)
<b>III курс</b>	«Квантовая геометрия (проект построения)» (будет полезен для студентов IV-V курсов, аспирантов)	Лосев Андрей Семенович (ИТЭФ)
<b>IV курс</b>	«Введение в физику элементарных частиц» (будет полезен для студентов V курса и аспирантов)	Андрей Леонидов (ОТФ ФИАН)
<b>IV курс</b>	«Неупорядоченные системы. Локализация» (будет полезен для студентов V курса и аспирантов)	Сергей Апенко, Петр Арсеев (ОТФ ФИАН)
<b>IV курс</b>	«Введение в матричные модели и двумерную гравитацию Лиувилля» (будет полезен для студентов V курс и аспирантов)	Александр Абрамович Белавин (ИТФ им. Ландау)
<b>V курс</b>	«Избранные главы квантовой теории поля. Инстантоны. Топологические эффекты» (будет полезен для аспирантов)	Валерий Анатольевич Рубаков (ИЯИ)

#### **Аннотации спецкурсов:**

##### **«Гравитация и астрофизика», Василий Бескин (ОТФ ФИАН)**

Рекомендуется студентам I - II курса.

*Основные идеи, на которых была построена общая теория относительности (ОТО), являются достаточно наглядными. Это связано с геометрической природой многих ключевых положений, лежащих в основе ОТО. Поэтому и количественные основы ОТО могут быть изложены на достаточно простом языке, доступным школьникам старших классов. Кроме того, в курсе подробно обсуждаются экспериментальные проверки ОТО.*

##### **«Калибровочная инвариантность и системы со связями», Максим Григорьев (ОТФ ФИАН).**

Рекомендуется студентам, начиная с III курса.

*Курс является систематическим введением в теорию калибровочных систем. Будут детально обсуждаться как общие методы и математический аппарат теории калибровочных систем (подход Дирака, БРСТ квантование, симплектическая геометрия, когомологии), так и ряд актуальных примеров калибровочных теорий поля.*

##### **«Физика плазмы», Яков Истомин (ОТФ ФИАН)**

Рекомендуется студентам, начиная с III курса.

*Плазма, как газ заряженных частиц, обладает свойством генерации внутри себя сильных электрических и магнитных полей, которые в значительной степени определяют ее свойства. Поэтому плазма, как вещество, проявляет необычные, существенно нелинейные, электромагнитные свойства.*

**«Квантовая геометрия (проект построения)», Андрей Лосев (ИТЭФ)**

Рекомендуется студентам, начиная с III курса.

*Одним из взглядов на трудности в построении квантовой теории поля и особенно квантовой гравитации является незавершенность квантовой революции в XX веке. Согласно этой точке зрения непрерывное пространство следует понимать как классический предел более фундаментального объекта - квантового пространства. Курс посвящен введению в квантовые пространства с точки зрения квантовой механики.*

**«Введение в физику элементарных частиц», Андрей Леонидов (ОТФ ФИАН)**

Рекомендуется студентам, начиная с IV курса.

*Курс посвящен теории и феноменологии стандартной модели элементарных частиц, включающей электромагнитные, слабые и сильные взаимодействия. В курсе подробно рассматриваются физические основы современного понимания систематики физики элементарных частиц и их взаимодействий, их экспериментальное исследование и отражение в теоретическом формализме.*

*1 семестр. Физические основы квантовополевого описания элементарных частиц и их взаимодействий. Квантовая электродинамика.*

*2 семестр. Кварковая модель. Модель Вайнберга-Салама электромагнитных и слабых взаимодействий. Физика сильных взаимодействий, квантовая хромодинамика.*

**«Неупорядоченные системы. Локализация», Сергей Апенко, Петр Арсеев (ОТФ ФИАН)**

Рекомендуется студентам, начиная с IV курса.

*Предполагается рассмотреть такие задачи как частица в случайном потенциале, плотность состояний, локализация Андерсона, проводимость неупорядоченных систем, слабая локализация. Вторая часть курса будет посвящена методам расчета неупорядоченных систем: нелинейным сигма моделям, суперсимметрии и т.д.*

**«Введение в матричные модели и двумерную гравитацию Лиувилля», Александр Белавин (ИТФ им. Ландау)**

Рекомендуется студентам, начиная с IV курса и аспирантам.

*В курсе предполагается разобрать два подхода к некритическим струнам. Один, основанный на конформной теории поля и теории Лиувилля, а другой, дискретный, в терминах матричных моделей.*

**«Избранные главы квантовой теории поля. Инстантоны. Топологические эффекты», Валерий Рубаков (ИЯИ)**

Рекомендуется студентам, начиная с V курса и аспирантам.

**Важно отметить, что студенты любого года обучения могут посещать любой набор курсов и спецкурсов в зависимости от их научных интересов.**

**По каждому циклу занятий проводится экзамен-собеседование, посещение которого дело сугубо добровольное. Цель этих экзаменов дать студенту возможность продемонстрировать свои знания и**

умения потенциальным научным руководителям из ведущих научных центров Москвы и Подмосковья, и самому более объективно оценить уровень своих знаний.

**Курсы и спецкурсы Программы проходят:**  
**Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН)**  
**Ленинский проспект, 53**

**ЗАНЯТИЯ НАЧИНАЮТСЯ** в период с 10 по 26 сентября 2008 г.

**ИНФОРМАЦИЯ О ПРОГРАММЕ, РАСПИСАНИЕ:** [www.fpff.ru](http://www.fpff.ru)

**Для оформления пропуска в ФИАН**  
**необходимо зарегистрироваться:** [fps.foundation@lpi.ru](mailto:fps.foundation@lpi.ru)

**Справки по тел. (495) 764-13-69**