

## Магистерская программа

### «Физика фундаментальных взаимодействий»

**1. Руководитель магистерской программы:**

Академик РАН А.А.Логунов

**2. Кафедра, реализующая магистерскую программу:**

Кафедра квантовой теории и физики высоких энергий

**3. Краткая аннотация магистерской программы:**

Программа ориентирована на подготовку специалистов высокой квалификации, обладающих фундаментальными знаниями в области теоретической физики, широким кругозором, математической культурой, знанием основных численных методов, применяемых в теоретической физике, уверенным владением современными компьютерными технологиями, позволяющими вести аналитические, полуаналитические и численные расчеты в области квантовой теории поля и теории гравитации. В качестве входных требований программа предполагает знание базового курса квантовой теории поля, теории перенормировок и теории гравитации. В процессе обучения базовые знания в этих областях будут существенно расширены, в частности, будут освоены основы аксиоматической теории поля, квантовая теория калибровочных полей, квантовая теория поля на решетке, квантовая хромодинамика, нелинейные эффекты в квантовой теории поля, топологические модели, дополнительные главы теории гравитации и космологии и другие курсы.

Помимо фундаментального физического образования, программа позволит овладеть современными вычислительными технологиями, которые являются необходимым инструментом современной теоретической физики. В программу включены курсы, посвященные распределенным вычислениям, массивным параллельным вычислениям, вычислительным кластерам и вычислительным картам. Курсы поддерживаются практикумом на базе кафедрального вычислительного кластера (ОС UNIX), включающего сервера с вычислительными картами (CUDA). Кластер организован на базе общепринятого протокола MPI, так что, пройдя курс практических занятий, выпускник сможет без дополнительного переучивания пользоваться вычислительными ресурсами любого отечественного и зарубежного научного центра. Хотя курсы нацелены главным образом на вычислительные аспекты решеточной квантовой теории поля и квантовой теории систем многих частиц, они обладают высокой степенью универсализма, так что выпускник сможет применить приобретенные навыки для вычислительного эксперимента в практически любой области физики.

**4. Области науки и профессии, где может применить свои знания выпускник программы:**

Квантовая теория поля, физика высоких энергий, теория гравитации, космология, квантовая теория многочастичных систем. Выпускник программы может успешно вести научную работу в перечисленных областях, может вести преподавательскую деятельность, создавать и читать спецкурсы, вести семинарские занятия и практикумы. Фундаментальное общетеоретическое образование и хорошее знание современных вычислительных методов и технологий позволит успешно работать и в других областях современной теоретической физики.

## 5. Перечень обязательных дисциплин магистерской программы:

1. Актуальные вопросы квантовой теории частиц и полей.
2. Теория калибровочных полей. Основы аксиоматической теории поля.
3. Теория калибровочных полей.
4. Эффекты нелинейной электродинамики вакуума в лабораторных и астрофизических условиях.
5. Фермионы во внешних полях.
6. Квантовая теория поля на решетке.
7. Эффект Казимира в квантовой теории поля.
8. Топология, расслоения и физика частиц.
9. Квантовая хромодинамика на решетке.
10. Солитоны, инстантоны и кварковые мешки. Кварковые мешки и адроны.
11. Топология, расслоения и физика частиц. Топологические модели КХД.
12. Квантовая хромодинамика на решетке. Основные счетные алгоритмы.

## 6. Научные организации, на которых обучающийся может проходить научно-исследовательскую практику:

Физический ф-т МГУ им. М.В.Ломоносова, Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ, Институт теоретической и экспериментальной физики, Объединенный институт ядерных исследований (Дубна), Институт физики высоких энергий (Протвино).



*Вычислительный кластер кафедры квантовой теории и физики высоких энергий.*



*Дисплейный класс кафедры квантовой теории и физики высоких энергий.*

## 7. Контактные данные для вопросов:

(495)-939-26-96, <http://hep.phys.msu.ru>, [chair@hep.phys.msu.ru](mailto:chair@hep.phys.msu.ru)