

Бакалавриат по направлению 03.03.02 «ФИЗИКА»

Подразделение: Физический факультет Южного федерального университета

Форма и срок обучения: очная, 4 года. **Квалификация:** бакалавр физики.

Подготовка специалистов осуществляется кафедрами:

- теоретической и вычислительной физики;
- физики космоса;
- биофизики и биокибернетики;
- физики наносистем и спектроскопии.

Изучаются математические и общезначимые дисциплины, разделы теоретической физики и информационные технологии. Обучение ведется на современных экспериментальных установках, с использованием высокопроизводительных компьютеров, в сотрудничестве с ведущими российскими и международными научно-образовательными центрами. Обучение заканчивается сдачей государственного экзамена по физике и защитой выпускной квалификационной работы. Освоившие программу обучения готовы к поступлению в магистратуру, а также к работе в отраслях, требующих углубленной физико-математической подготовки и владения современными компьютерными технологиями, включающими наладку сетей и разработку баз данных.

Студенты имеют возможность получения дополнительных квалификаций с выдачей диплома установленного образца: 1) «Преподаватель высшей школы»; 2) «Системный инженер (специалист по эксплуатации аппаратно-программных комплексов персональных ЭВМ и сетей на их основе)» <http://www.systemengineer.sfedu.ru/>

Магистратура по направлению 03.04.02 «ФИЗИКА»

Руководитель магистратуры: Бугаев Л.А., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой теоретической и вычислительной физики. www.bugaev.sfedu.ru, bugaev@sfedu.ru

Подразделение: Физический факультет Южного федерального университета

Форма и срок обучения: очная, 2 года. **Степень:** магистр физики.

Требования к поступающим и вступительные экзамены.

Поступающий в магистратуру по направлению «ФИЗИКА» должен иметь диплом о высшем профессиональном образовании (диплом бакалавра, специалиста или магистра) и обладать знаниями по курсу «Общая физика» или «Физика». Поступление на основе конкурсных испытаний, утвержденных Правилами приема в ЮФУ. Программа вступительного экзамена, проходящего в письменной форме, размещена на сайте ЮФУ по адресу: www.sfedu.ru

Общая характеристика магистратуры «ФИЗИКА».

Магистратура по направлению «ФИЗИКА» в ЮФУ предлагает обучение по перечисленным ниже магистерским программам, направленным на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных: исследовать общие закономерности окружающего мира и медико-биологические особенности поведения человека в нем; определять особенности поведения наноразмерных атомных систем, на основе которых создаются принципиально новые материалы, функциональным элементом которых

являются атомные структуры; на основе полученных знаний, разрабатывать нанометровые технологии, обеспечивающие развитие многих высокотехнологичных отраслей, таких как нано-электроника, фотовольтаика, водородная энергетика, технологии катализа и др.. Обучение строится на сочетании интенсивной научно-исследовательской работы студента с возможностью выбора им тех модулей магистерских программ, которые наиболее полно поддерживают проводимую исследовательскую работу.

Предлагаемые магистерские программы:

1. МП «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»

Руководитель МП: Бугаев Л.А., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой теоретической и вычислительной физики. www.bugaev.sfedu.ru , bugaev@sfedu.ru

Общая характеристика МП

Программа является базовой для подготовки к обучению в аспирантуре физического факультета и НИИ Физики по специальности «Физика конденсированного состояния», с возможностью защиты диссертации на Диссертационном совете Д 212.208.05 при ЮФУ. Обучение базируется на достижениях признанных научных школ по физике кристаллов и рентгеновской спектроскопии ЮФУ. С 2013 г. МП входит в состав сети из четырех федеральных университетов.

Научно-образовательные направления и их руководители:

- теоретические основы физики конденсированного состояния;
- экспериментальные и теоретические методы исследования электронной, фононной и атомной структуры многоатомных систем и их поверхностей;
- взаимодействия фотонов, заряженных частиц и ионизирующих излучений с веществом;
- вычислительные методы ФКС: современные методы и программы для расчета электронной, фононной и определения атомной структуры неупорядоченных, аморфных и нано-материалов;
- физика магнитных явлений; фазовые переходы в многокомпонентных системах;
- фундаментальные проблемы радиоэкологии, в том числе процессы производства и переноса радионуклидов в объектах экосферы и на границах их радела.

Бугаев Л.А., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой теоретической и вычислительной физики; www.bugaev.sfedu.ru, bugaev@sfedu.ru

Гуфан Ю.М., д.ф.-м.н., профессор, зав. отделом теоретической физики НИИ физики, заслуженный деятель науки РФ; gufan_gufan@mail.ru

Козаков А.Т., д.ф.-м.н., профессор, зав. лабораторией физики поверхности и гетероструктур НИИ физики; atkozakov@sfedu.ru

Малышевский В.С., д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической и вычислительной физики; vsmalyshevsky@sfedu.ru



В лаборатории физики поверхности



В лаборатории γ -спектроскопии

Научно-исследовательская работа по темам магистерских диссертаций ведется в сотрудничестве:

- Швейцарский федеральный институт технологий и биоинженерии (ETH, Цюрих);
- Университет Мартина-Лютера (Галле, Германия);
- Европейский синхротронный центр (ESRF, Гренобль, Франция)
- Национальный исследовательский центр «Курчатовский Институт», Институт Общей Физики РАН, Институт кристаллографии РАН, ИЯИ РАН (Москва), Баксанская нейтринная обсерватория РАН и др..

Научное оборудование и места практик

Вычислительные лаборатории оборудованы высокопроизводительными компьютерами с современным программным обеспечением, используемым при выполнении НИР. Изучение экспериментальных методик осуществляется на базе подразделений:

- лаборатория физики поверхности и гетероструктур НИИ физики ЮФУ оборудована рентгеновским фотоэлектронным микронзондом ESCALAB 250 и прецизионным рентгеновским спектрометром PPC-1. Интерактивные обучающие программы: <http://lactes.phys.rsu.ru/escalab/>, http://lactes.phys.rsu.ru/scientific_book/, <http://nanoscience-edu.sfedu.ru/>;
- лаборатория кафедры физики наносистем и спектроскопии, оборудована спектрометром рентгеновского поглощения Rigaku R-XAS, аналитическим рентгеновским спектрометром СПАРК 1-2-М, позволяющим проводить измерения элементов от Sc до U для кристаллических, порошкообразных и жидких образцов;
- лаборатория кафедры нанотехнологии, оборудована рамановским спектрометром Renishaw InVia Reflex, сканирующим зондовым микроскопом Ntegra Terra, автоэмиссионным растровым электронным микроскопом Zeiss Supra 25, сканирующей зондовой лабораторией Nanoeducator, рентгеновским дифрактометром ДРОН-3М, поляризационным микроскопом МИН-7.

Практики проводятся в научных лабораториях физического факультета и НИИ Физики ЮФУ, других структурных подразделениях ЮФУ, в лабораториях ЮНЦ РАН, а также в перечисленных выше организациях и университетах, с которыми имеется сотрудничество по выполнению НИР.

Получаемые компетенции

В результате освоения программы формируется высококвалифицированный специалист в области физики конденсированного состояния, материаловедения, применения методов получения новых функциональных материалов и методов диагностики их атомного и электронного строения. Такой специалист обладает общекультурными и профессиональными компетенциями, перечисленными в ГОС 3+ по направлению «ФИЗИКА» для магистратуры. Еще

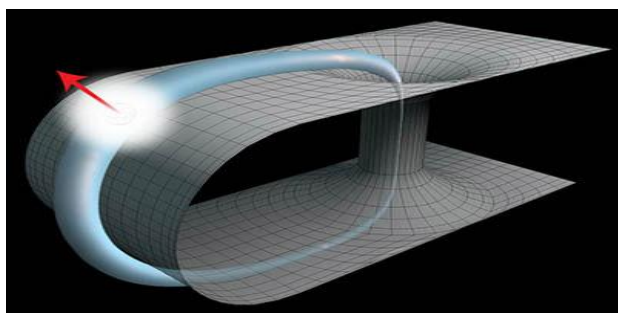
одним результатом обучения является владение выпускником современными компьютерными технологиями и Интернет-приложениями, широко используемыми как в физике конденсированного состояния, так и в смежных областях.

2. МП «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

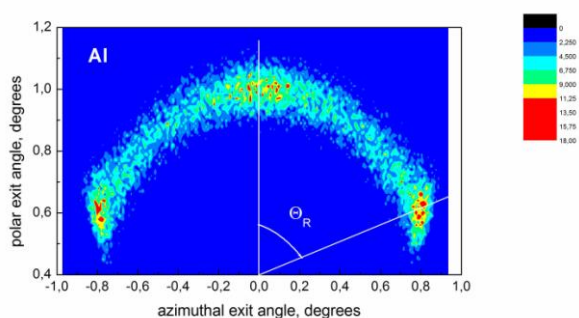
Руководитель магистерской программы: Малышевский В.С. , д.ф.-м.н., профессор, vsmalyshevsky@sfedu.ru

Общая характеристика МП

Выпускники специализированной магистерской программы «Теоретическая и математическая физика» готовятся к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская, научно-инновационная работа в области теоретической физики, физики высоких энергий, физики элементарных частиц и космологии, организационно-управленческая, инновационная деятельность в высокотехнологичных отраслях промышленности, научно-педагогическая деятельность в высшей школе.



«Кротовая нора», предсказываемая общей теорией относительности гипотетическая топологическая особенность пространства-времени, представляющая собой в каждый момент времени «туннель» в пространстве.



Компьютерное моделирование радужного рассеяния нейтральных атомов кристаллической поверхностью, выполненное сотрудниками программы.

Сотрудники программы:

- Малышевский В.С., д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической и вычислительной физики , vsmalyshevsky@sfedu.ru
- Бугаев Л.А., д.ф.-м.н., профессор www.bugaev.sfedu.ru , bugaev@sfedu.ru
- Бейлин В.А., к.ф.м.н., доцент, vbey@rambler.ru
- Гуфан Ю.М., д.ф.-м.н., профессор, зав. отделом теоретической физики НИИ физики, заслуженный деятель науки РФ; gufan_gufan@mail.ru .
- Шестакова Т.П. к.ф.м.н., доцент, shestakova@sfedu.ru .

Научные и образовательные направления

проблемы в фундаментальных областях науки -теории относительности и гравитации, релятивистской астрофизики и космологии, электронной структуры и фазовых переходов сильно коррелированных квантовых систем, включая высокотемпературную сверхпроводимость, физики высоких энергий и элементарных частиц, квантовой макрофизики, а также другие физические системы и явления различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, физико-химические и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг. Сферой профессиональной деятельности выпускников являются ведущие научно-исследовательские центры, осуществляющие исследовательскую деятельность в области фундаментальной науки, а также университеты и учреждения системы высшего и среднего профессионального образования.

Научное сотрудничество

Научно-исследовательская работа по темам магистерских диссертаций ведется в сотрудничестве с ведущими научными центрами России, Объединенный институт ядерной физики (Дубна), специальная астрофизическая обсерватория (Зеленчук), Баксанская нейтринная обсерватория ИЯИ (Москва) и др.

Получаемые компетенции

В результате освоения ООП магистратуры «Теоретическая и математическая физика» выпускник должен обладать следующими **профессиональными** компетенциями: способностью свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач, способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности.

3. Магистерская программа: «АСТРОФИЗИКА. ФИЗИКА КОСМИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ И КОСМОСА»

Руководитель МП

Юрий Николаевич Мишуров – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики космоса. unmishurov@sfedu.ru (подробная информация на сайте www.phys.sfedu.ru в разделе *кафедра физики космоса, сотрудники*)

Общая характеристика МП

Содержание программы находится в однозначном соответствии с современными программами подготовки магистров в области астрофизики, физики космических излучений и космоса. Учебные планы составлены таким образом, чтобы их можно было легко адаптировать к изменяющимся условиям быстроразвивающейся теоретической и наблюдательной астрономии последних лет, связанной с революционным развитием наблюдательных технологий как в наземной, так и во внеатмосферной астрономии, а также быстро изменчивого рынка труда.

Состав преподавателей, вовлеченных в программу, включает в себя преподавателей высшей квалификации, признанных как у нас в стране, так и за рубежом. Все преподаватели имеют большой стаж научной и преподавательской работы и всегда ярко демонстрируют способность передавать их опыт и знания как на лекциях в университете, так и в лекциях для населения, для школьников и т.д. Все преподаватели продолжают активно заниматься научной работой, часто в сотрудничестве с научными работниками других университетов и научных учреждений нашей страны и за рубежом. Таким образом, преподаватели кафедры на занятиях делятся со студентами всем багажом их знаний и практических навыков научной, преподавательской и вычислительной работы. Они вовлекают студентов во все виды научной и педагогической деятельности, где они могли бы развивать свои собственные практические навыки и дополнять знания, получаемые ими в аудиториях и лабораториях.

Научно-образовательные направления и их руководители:

- Разработка теоретических моделей космических явлений.
- Постановка задач для наблюдений на телескопах, включая космические.
- Компьютерное моделирование, в т.ч. на суперкомпьютерах.
- Работа в крупных российских и зарубежных астрономических центрах.

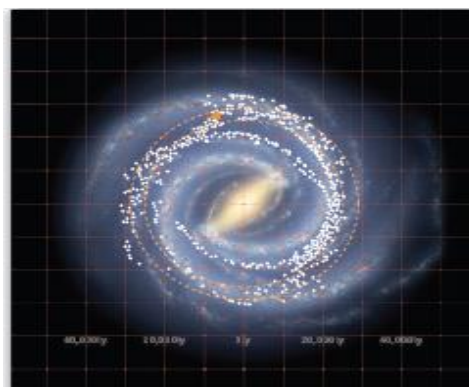
Ю.Н. Мишуров, д.ф.-м.н., профессор (unmishurov@sfedu.ru)

И. А. Ачарова, к.ф.-м.н., доцент (iaacharova@sfedu.ru)

М. В. Рябова, к.ф.-м.н., доцент (mryabova@sfedu.ru)



Студент кафедры физики космоса А. Москвитин, в настоящее время ведущий сотрудник группы наблюдений гамма всплесков и сверхновых САО РАН, за работой на телескопе.



Результаты компьютерного моделирования разрушения звездного скопления. Показано, что под действием возмущения от спиральных рукавов галактических дисков, звезды, родившиеся в одном скоплении, размер которого примерно в пять-семь тысяч (!) раз меньше диаметра Галактики, рассеиваются по громадному объему, сравнимому с размером галактического диска

Научно-исследовательская работа по темам магистерских диссертаций ведется в сотрудничестве:

- Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук
- Институт астрономии РАН (ИНАСАН, г. Москва)
- Государственный астрономический институт им. Штернберга Московского государственного университета (ГАИШ МГУ)

Научное оборудование и места практик

Вычислительные лаборатории оборудованы высокопроизводительными компьютерами с современным программным обеспечением, используемым при выполнении НИР. Имеется собственный кластер компьютеров типа XEON для параллельных вычислений.

Освоение экспериментальных методик осуществляется на базе Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук.

Практики проводятся в научных лабораториях физического факультета и НИИ Физики ЮФУ, а также в перечисленных выше организациях и университетах, с которыми имеется сотрудничество по выполнению НИР.

Получаемые компетенции и трудоустройство выпускников

В результате освоения программы формируется высококвалифицированный специалист, владеющий фундаментальными разделами физики и математики, а также компьютерными технологиями, необходимыми для научной деятельности, способностью самостоятельно ставить конкретные задачи в области астрофизики, физики космических излучений и космоса и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования и информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.

Выпускники трудоустраиваются

- в астрономических учреждениях (институтах, обсерваториях), в центрах космических исследований, космических обслуживающих центрах и центрах управления;
- в технологических и компьютерных компаниях, где требуется хорошее владение информационными технологиями;
- преподавателями физики и астрономии, информатики и компьютерных технологий

в различных образовательных учреждениях как высших, так и средних.

4. «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ»

Руководитель магистерской программы: Владимирский Б.М., д.б.н., профессор кафедры биофизики и биокибернетики (bmv@sfedu.ru).

Общая характеристика МП

МП имеет своей целью подготовку высококвалифицированных специалистов, владеющих методологией и инструментальными средствами прикладных исследований, решения актуальных научных и научно-технических задач, связанных с моделированием процессов, протекающих в живых организмах и системах, обработкой и системным анализом экспериментальных данных, разработкой и созданием медико-технических систем, способных вести научную и преподавательскую работу и добиваться успешных результатов в современных рыночных условиях.

Программа подготовки магистров базируется на научно-педагогических традициях и опыте, накопленном на кафедре биофизики и биокибернетики за пятнадцать лет подготовки выпускников по специальности «Медицинская физика», а также на научных исследованиях, проводимых в настоящее время преподавателями кафедры на физическом факультете и в лабораториях НИИ нейрокибернетики им. А.Б.Когана Южного федерального университета (НИИ НК ЮФУ). Подготовка по программе осуществляется кафедрой биофизики и биокибернетики физического факультета при широком участии сотрудников НИИ НК ЮФУ.

Научно-образовательные направления и их руководители:

- молекулярные и ультраструктурные основы строения и функционирования живых систем в норме и при воздействии физических факторов различной природы;
- биофизические (в т.ч. томографические) методы исследования структуры и механизмов функционирования живых систем в норме и патологии;
- теоретические основы, экспериментальные методы и средства медицинской физики, нейротехнологий и когнитивных исследований.

Владимирский Б.М., д.б.н., профессор кафедры биофизики и биокибернетики, bmv@sfedu.ru ;

Кирой В.Н., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник НИИ нейрокибернетики, зав. каф. биофизики и биокибернетики kiroy@sfedu.ru;

Кожин А.А., д.м.н., заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры биофизики и биокибернетики;

Кирой Р.И., к.б.н., доцент кафедры биофизики и биокибернетики;

Колосов М.С., к.б.н., доцент кафедры биофизики и биокибернетики.

Научное сотрудничество

Научно-исследовательская работа по темам магистерских диссертаций ведется в сотрудничестве с лабораториями НИИ нейрокибернетики ЮФУ, проблемной лабораторией восприятия и распознавания ЮФУ, институтом фундаментальных проблем биологии РАН. Финансирование научных исследований осуществляется в рамках программ МОН, РФФИ, РГНФ, ФЦП и ФПИ.

Научное оборудование и места практик

МП располагает оборудованием для регистрации оптических спектров поглощения и люминесценции растворов, микроскопами для исследования микрообъектов в

проходящем свете и в свете люминесценции. Имеется установка для регистрации электрической активности изолированных нервных клеток, установки для изучения действия на клетки фотодинамического и ультразвукового воздействий.

В лабораториях НИИ НК студенты имеют возможность работать на оборудовании для многоканальной регистрации электрической активности головного мозга, установках для контроля за движением глаз при просмотре зрительных сцен, тепловизионной техникой.

С томографией и оборудованием для лучевой терапии студенты знакомятся в ходе практики в Ростовском научно-исследовательском онкологическом институте.



Спектральный анализ клеток



Электроэнцефалография

Получаемые компетенции и трудоустройство выпускников

МП формирует компетенции, позволяющие выпускникам решать следующие задачи:

- системно-аналитическое исследование медико-биологических систем на основе фундаментальной подготовки;
- разработка и использование программного обеспечения для решения задач исследования и моделирования биомедицинских систем и процессов;
- разработка и адаптация методов фундаментальных наук для анализа и синтеза сложных биомедицинских систем;
- выполнение компьютерного имитационного моделирования и определения параметров биомедицинских систем и процессов с использованием стандартных и специализированные пакеты прикладных программ.

Выпускники МП трудоустраиваются в академических, ведомственных и частных научно-исследовательских и производственных организациях, решающих задачи медицинской физики, медицинского приборостроения, информатизацией учреждений здравоохранения.



Выпускники кафедры (слева) – сотрудники Ростовского научно-исследовательского онкологического института во время настройки терапевтического ускорителя заряженных частиц.

По окончании магистерской программы возможно продолжение обучения в аспирантуре НИИ нейрокибернетики по специальностям «Физиология» и «Математические моделирование, численные методы и комплексы программ».

Трудоустройство выпускников

Статистика трудоустройства выпускников магистратуры по направлению «ФИЗИКА» показывает, что уже через три месяца после окончания магистратуры трудоустраиваются практически 100% выпускников, причем около 30% из них поступают в аспирантуру ведущих университетов и исследовательских центров (в том числе международных), а остальные выпускники выбирают работу либо в образовательных учреждениях, либо в высокотехнологических отраслях производства.