

Институт	Естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	03.04.02 Физика
Образовательная программа (Магистерская программа)	03.04.02/33.01 Физика
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "03.04.02/33.01 - Физика" направлена на подготовку научно-педагогических работников, способных вести научно-исследовательскую работу в различных областях современной физики, а также педагогическую деятельность в профессиональных и высших учебных заведениях.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в развитии фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным научным направлениям физики.</p> <p>Освоивший программу выпускник сможет осуществлять профессиональную деятельность в области исследования и изучения структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, освоения новых методов исследований основных закономерностей природы, всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико-ориентированность процесса обучения. Объем научно-исследовательских практик дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации без дополнительного переобучения.</p> <p>Приоритет активных методов обучения обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области научной работы дают возможность выпускникам программы работать в академических и отраслевых научных институтах, в лабораториях промышленных предприятий, а также сфере малого бизнеса.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области научных исследований, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Педагогика высшей школы	<p>В модуль входят дисциплины «Организация учебного процесса и НИР в высшей школе» и «Педагогика и психология высшей школы». Дисциплина «Организация учебного процесса и НИР в высшей школе» посвящена рассмотрению организации учебного процесса и НИР в вузе; нормативных документов, регламентирующих работу кафедры, факультета, института; оценки эффективности учебного процесса и НИР; методы анализа организации НИР и учебного процесса. Рассматриваются современные подходы к реформированию системы высшего образования в России и в мире. Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» рассматривает преподавательскую деятельность в вузе, предполагает погружение слушателей в современную психолого-педагогическую проблематику высшей школы.</p>	
4	Планирование и компьютерное управление в научном эксперименте	<p>В модуль входит дисциплина «Планирование и компьютерное управление в научном эксперименте». Цель модуля – формирование навыков проведения научных исследований в рамках заданной тематики, анализа получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники и современных информационных технологий, выбора необходимых методов исследований и необходимой для этого аппаратуры, разработки новых методов исследований. Полученные навыки применяются при выполнении лабораторных работ на автоматизированных измерительных установках.</p>	
5	Современные аспекты науки, техники и управления	<p>В модуль входят дисциплины «Актуальные проблемы науки и техники», «Философские вопросы науки и техники» и «Философия управления и принятия решений». После изучения дисциплин модуля слушатели смогут использовать в профессиональной деятельности знание современных философских проблем науки и техники, основных методов научного исследования. Дисциплины формируют знания об основных этапах развития науки и техники, связи развития наук о природе с развитием техники и технологий. Дисциплина «Философия управления и принятия решений» охватывает широкий пласт</p>	

		проблем теории управления и принятия решений как философских концепций, изучающих неопределенности и риски принятия решений, возможностях реализации системного подхода в теории и практике управления.	
6	Современные коммуникативные технологии в профессиональной сфере	В модуль входят дисциплины «Международные коммуникации в научной сфере» и «Представление научных результатов на иностранном языке», формирующие умения эффективно позиционировать собственные научные исследования, взаимодействовать с исследователями научного сообщества, следить за достижениями отечественной и мировой науки в различных сферах профессиональной деятельности, представлять результаты на конференциях, семинарах, симпозиумах, оформлять гранты на проведение научных исследований, на финансирование научных визитов в российские и зарубежные исследовательские центры.	
7	Формируемая участниками образовательных отношений		
8	Актуальные проблемы теоретической физики	В модуль входят 3 дисциплины. Курс «Компьютерное моделирование свойств кристаллов» рассматривает современные методы исследования физических свойств и явлений. В рамках курса рассматриваются некоторые типы задач, встречающиеся в физике конденсированного состояния, которые могут быть решены средствами C/C++, MATLAB и Wolfram Mathematica, и позволяют сформировать представления о возможностях использования компьютерного моделирования в физике. Курс «Методы теоретической физики в естественных науках» включает изложение разделов теоретической и математической физики, широко используемых как в физике, так и в смежных разделах естественных наук – химии и биологии. Эти разделы включают метод Монте-Карло, различные теоретические методы моделирования атомно-молекулярных систем, в частности метод молекулярной динамики, элементы термодинамического описания твердых тел и фазовых переходов, псевдоспиновые модели, элементы нелинейной и стохастической динамики, элементы теории стохастических дифференциальных уравнений, теория броуновского движения, уравнение Ланжевена, теория Крамерса. Курс "Электронные свойства сильнокоррелированных систем" знакомит с наиболее актуальными вопросами физики и теории сильнокоррелированных систем, являющихся основными материалами для современной электроники. В курсе рассматриваются основные вопросы современной теории сильнокоррелированных систем на основе соединений переходных элементов группы железа и редких земель. Излагаются основные положения теории многоэлектронных атомов в кристаллах и их взаимодействий, стандартных моделей, основные методы теоретического исследования сильнокоррелированных систем – магнетиков, сверхпроводников, мультиферроиков, низкоразмерных систем.	
9	Дополнительные главы теории конденсированного состояния	Курс «Дополнительные главы теории конденсированного состояния» включает изложение современных теоретических методов описания электронных, решеточных и спиновых подсистем конденсированных сред, слабо- и сильнокоррелированных систем, теории квантовых жидкостей, квантовых магнетиков, сверхпроводимости и сверхтекучести, теории топологических структур, фрустрированных магнетиков.	
10	Реальная атомная структура и физические свойства материалов	В курсе «Реальная атомная структура и физические свойства материалов» дается представление о свойствах материалов, которые используются при создании стандартных образцов, рассматриваются основные физические механизмы формирования различных физических свойств материалов с учетом их реального строения, анализируется характер изменения физических свойств материалов при образовании дефектов, используются информационные технологии для решения физических задач.	
11	Современные программные продукты	В модуль входят курсы «Анализ данных», «Компьютерный дизайн новых материалов» и «Современные проблемы математики». В курсе «Анализ данных» будут рассмотрены общие методы и вычислительные алгоритмы извлечения знаний из экспериментальных данных; процесс исследования, фильтрации, преобразования и моделирования данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений. Курс «Компьютерный дизайн новых материалов» посвящен методам сбора и анализа данных, которые могут быть использованы для эффективного поиска новых материалов и оптимизации их свойств. В результате его прохождения слушатель ознакомится с современными средствами автоматического анализа информации на основе методов машинного обучения. Полученные знания будут подкреплены подробным рассмотрением основных этапов процесса поиска нового материала с желаемым набором свойств на конкретном примере. В курсе «Современные проблемы математики» рассматриваются история и современные тенденции развития, научные и прикладные достижения и проблемы прикладной математики и информатики.	
12	Физика газов, дисперсных и активированных сред	В модуль входят курсы «Введение в динамику разреженного газа», «Физика активированных сред» и «Физика аэрозолей». Курс «Введение в динамику разреженного газа» излагает явления переноса в разреженных газах вблизи межфазных границ. В дисциплине излагаются вероятностно-статистическое описание состояния разреженного газа и переход к макроскопическому	

		описанию; вывод и свойства уравнения Больцмана; постановка граничных условий для функции распределения и описание взаимодействия газа с поверхностью. Курс «Физика активированных сред» формирует представление об оптических и магнитных свойствах диэлектрических сред, содержащих ионы с d- и f- незаполненными оболочками, рассматриваются явления в лазерных средах, кристаллофосфорах, детекторах ионизирующих излучений, ап-конвекторах. Курс «Физика аэрозолей» формирует представление о широком круге физических явлений и закономерностей, сопутствующих образованию, эволюции и распаду аэродисперсных систем.	
13	Физика перспективных магнитных материалов	В модуль входят курсы «Биомагнетизм и биомедицинские приложения магнитных материалов», «Редкоземельные магнетики» и «Физика низкоразмерных магнитных систем». В рамках дисциплины «Биомагнетизм и биомедицинские приложения магнитных материалов» рассматриваются вопросы от истории открытия и использования природных магнитных материалов до современных магнитных наноматериалов, применяемых в медицине. Курс «Редкоземельные магнетики» посвящен магнетизму редкоземельных металлов и их интерметаллических соединений, начиная с истории открытия редкоземельных элементов и до современных представлений о природе их магнетизма. Содержание данного курса позволяет студентам лучше понимать физические принципы использования интерметаллидов в практических приложениях. Курс «Физика низкоразмерных магнитных систем» посвящен изучению магнитных и сопутствующих явлений в средах, содержащих низкоразмерные магнитные элементы. В её рамках рассматриваются методы получения и аттестации таких сред, изучается природа магнитных и магнитоэлектрических явлений, способы феноменологического описания их связи с размерными параметрами структурных составляющих, перспективы практического использования материалов, включающих низкоразмерные элементы.	
14	Эксперимент и теоретические модели в физике	В модуль входит 4 дисциплины. В курсе «Магнетизм и магнитные фазовые переходы» рассматриваются теории магнитоупорядоченного состояния ферро-, антиферро- и ферримагнетиков, фазовые превращения 1-го и 2-го рода в магнитоупорядоченных и магнитоупорядоченных веществах, которые возникают спонтанно при изменении температуры и химического состава, а также индуцируются магнитным полем, углубленно изучаются природа явлений и физические факторы, влияющие на параметры переходов. Курс «Свойства веществ при экстремальных условиях» дает современное представление о свойствах веществ при низких температурах и высоких давлениях. Даются представления об особенностях энергетического спектра электронов и фононов в металлах и диэлектриках. Рассматриваются эффекты, наиболее ярко проявляющиеся при низких температурах и высоких давлениях, свойства атомарных и молекулярных криогенных кристаллов, квантовых кристаллов. Курс «Физика твердого тела и твердотельная электроника» посвящен изучению основных физических явлений в твердых телах; математического аппарата, описывающего процессы, протекающие в твердых телах; практического применения приборов твердотельной электроники. На основе анализа моделей строения твердых тел рассматриваются влияние структуры кристаллической решетки и характера взаимодействия электронов с решеткой на кинетические явления в твердых телах. Рассматриваются физические основы применения твердых тел в приборах современной электроники. Курс «Экспериментальные методы в физике» дает базовые знания, необходимые для подготовки и проведения экспериментов в областях физики. Основными разделами дисциплины являются: необходимые сведения из метрологии (введение), термометрия, измерение давления и вакуума, электроизмерительная техника, определение веса, массы, плотности, калориметрия, акустические измерения, составление уравнений состояния, определение поверхностных свойств, исследования свойств веществ в экстремальных и метастабильных состояниях.	
15	Практика		
16	Практика 1	В модуль входят две учебные практики. Целью научно-исследовательской практики является закрепление полученных теоретических и практических знаний, освоение нового исследовательского оборудования, работа с научной литературой. Подготовка к выбору тематики выпускной квалификационной работы. Целями научно-педагогической практики являются закрепление и углубление психолого-педагогической подготовки, получение навыков педагогической работы со студентами младших курсов при проведении практических занятий, работа над материалами для выпускной квалификационной работы.	
17	Практика 2	Модуль включает три производственные практики. Цель практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является углубление теоретической подготовки студента, развитие им практических навыков, навыков самостоятельной работы в производственном или научно-исследовательском коллективе, работа с научной литературой. Цель научно-исследовательской работы является углубление теоретической подготовки студента, развитие им	

		практических навыков в научно-исследовательской работе, навыков самостоятельной работы в производственном или научно-исследовательском коллективе, также обобщение результатов научных исследовательской и подготовка выпускной квалификационной работы. Целью преддипломной практики является завершение выпускной квалификационной работы.	
18	Государственная итоговая аттестация		
19	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является подготовка результатов выпускной квалификационной работы и ее защита на заседании Государственной аттестационной комиссии.	
20	Факультативы		
21	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия. Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма. Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении. Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во внимания, что курс рассчитан на лиц с ограниченными возможностями здоровья, отдельное внимание уделяется психологическим особенностям обучающихся с различными нозологиями. Закономерно, что наличие инвалидности влияет не только на восприятие человека окружающими, но и на его отношение к себе. Курс «Развитие ресурсов организма (для лиц с ОВЗ)» направлен на приобретение навыков мобилизации и оптимизации индивидуальных возможностей обучающегося. Во время взросления человек испытывает максимальное напряжение и стресс, которые могут привести к снижению мотивации, эффективности деятельности и нервному срыву. Процесс адаптации обучающихся является серьезным испытанием для организма.	
22	Как написать и опубликовать научную статью (проектно-ориентированный курс)	Курс посвящен изучению рекомендаций по подготовке научных публикаций, выбору журнала, работе с редакцией журнала и рецензентами по устранению замечаний.	
23	Основы аналитической деятельности	Изучение дисциплины «Основы аналитической деятельности» направлено на формирование способности анализировать естественно-научные и экономико-социальные процессы, обучение навыкам взвешенной характеристики сложных объектов, формированию научно обоснованных версий и гипотез, моделированию и прогностике. В результате освоения дисциплины студент должен знать основные понятия и термины аналитической деятельности, уметь работать с современными мировыми источниками информации, специальной литературой, самостоятельно проводить исследования на основе исходной информации с использованием апробированных методов аналитики, уметь использовать полученные знания в ведущих областях научного и инженерного знания применительно к разработке и реализации инновационных проектов.	

Руководитель ОП

Черняк Владимир Григорьевич