

Институт	Физико-технологический
Направление (код, наименование)	14.03.02 Ядерные физика и технологии
Образовательная программа (Магистерская программа)	14.03.02/33.01 Ядерные физика и технологии
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» реализуется на базе кафедры физики высокоэнергетических процессов Физико-технологического института УрФУ имени Б.Н.Ельцина и направлена на подготовку специалистов в области физики управляемого термоядерного синтеза и вопросов радиационного материаловедения, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, радиационной медицинской физики, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.</p> <p>Особенностью программы является серьезная фундаментальная подготовка бакалавров по физике и математике, ориентированная на профессиональную подготовку студентов для работы, как на базе ведущих научных центров и институтов отрасли (предприятия Росатома, министерства обороны, РАН), так и на предприятиях малого наукоемкого бизнеса. Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и техническим дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам магистратуры, в том числе по направлению «Ядерные физика и технологии». Еще одной особенностью программы является выраженная практико-ориентированность процесса обучения. Бакалавры проходят ознакомительную, технологическую и преддипломную практики и распределяются на предприятия концерна «Росэнергоатом», научно-исследовательские институты направления, расположенные во всех регионах России. Увеличенный объем производственных практик дает обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Образовательная программа предусматривает наличие траекторий ОП (далее ТОП), связанных со спецификой осваиваемых областей, объектов, видов профессиональной деятельности и состоит из следующих ТОП:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Математическое моделирование и ядерные технологии (ТОП 1), связана с исследованиями, разработкой и технологиями в области физики ядра, ядерно-физических установок, обеспечением ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, а также математическим моделированием закономерностей и процессов, – Электроника и автоматика физических установок (ТОП 2), связана с исследованиями и технологиями, направленными на регистрацию и обработку информации, создание и применение установок и систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками. – Управление инновационными проектами в атомной промышленности (ТОП 3), связана с разработкой и освоением новых технологий и созданием конкурентоспособной продукции в атомной промышленности, разработкой и поддержанием системы менеджмента качества и управление проектами в области производства электроэнергии атомными электростанциями. <p>Сферой профессиональной деятельности выпускников кафедры, прошедших обучение по программе «Ядерные физика и технологии», является научно-исследовательская, производственно-технологическая и организационно-управленческая деятельность в предприятиях ГК Росатом, Российской Академии Наук, министерства обороны, а также в инновационных предприятиях наукоемкого бизнеса.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
------	----------------------	-------------------	------------

1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Атомная физика	Базовый модуль «Атомная физика» содержит две дисциплины: «Теоретические основы атомной физики», «Практика атомной физики». Модуль посвящен изучению атомных и внутриатомных процессов и явлений. Излагаются важные понятия, положения и вопросы, относящиеся к атомной физике. Обсуждаются многие решающие эксперименты и гипотезы, приведшие к становлению современной физики. Рассматривается развитие атомистических представлений о веществе и излучении, освещаются вопросы, связанные с волновыми свойствами материи, теорией строения атома и основами квантовой механики. Оканчивается курс рассмотрением различных видов спектров: оптических, молекулярных, рентгеновских.	
4	Безопасность и защита ядерно-энергетических установок	Модуль «Безопасность и защита ядерно-энергетических установок» позволяет ознакомиться с источниками ионизирующих излучений в окружающей среде (атмосфере, литосфере, гидросфере), путях поступления техногенных радионуклидов в окружающую среду, особенностями безопасности реакторных установок, методами дозиметрии, принципами построения приборов и применения их для контроля и обеспечения безопасности человека и окружающей среды с учетом правовых норм, регламентирующих организацию работ с источниками. Также в данном модуле студенты знакомятся с международными правовыми нормами, регулирующими обращение ядерных материалов, оборудования, с понятием «ядерное нераспространение» и с проблемами распространения ядерных материалов, с нормами ведения хозяйственной деятельности предприятий, чья работа связана с использованием ядерных материалов.	
5	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR). Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.	
6	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования. Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.	

7	Метрология и основы технического регулирования	Модуль позволяет студентам ознакомиться с теоретическими основами метрологии, методами и алгоритмами обработки результатов измерений, принципами построения средств измерения и их метрологическими характеристиками. Кроме того, модуль дает представление о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований.	
8	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История России». Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития. Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии. Дисциплина «История России» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество. Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории.	
9	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	Модуль «Научно фундаментальные основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательных программ для области образования Инженерное дело, технологии и технические науки. Дисциплины «физика» и «математика» составляют основу подготовки инженеров, являясь фундаментальной базой, успешной деятельности инженера любого профиля. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владения физико математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Интегрирование знаний о природе материи, физических законов и владение физико математическим аппаратом в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.	
10	Основные принципы современной химии	Модуль «Основные принципы современной химии» состоит из одной дисциплины: «Общая и неорганическая химия» и включает в себя изучение основных общетеоретических разделов – классы химических соединений, энергетика химических реакций, химическая кинетика и равновесие, свойства растворов, строение атома, окислительно-восстановительные процессы, а также обзоры некоторых конкретных соединений. Большое внимание уделяется практическому применению знаний при проведении работ лабораторного практикума.	
11	Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности	Модуль «Основы военной подготовки и безопасности жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся чувства личной гражданской ответственности и получение знаний, умений и навыков начальной военной подготовки и основ безопасности жизнедеятельности, необходимых для определения и быстрого реагирования в условиях потенциально опасных ситуаций, а также выполнения воинского долга в соответствии с законодательством Российской Федерации. Основной целью реализации дисциплины «Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности» выступает развитие у студентов навыков экстремального мышления, требующихся для выполнения эффективных действий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. По мимо этого, обучающиеся ознакомятся с азами	

		военного дела, в том числе, получают практический опыт обращения со стрелковым оружием, освоят навыки ориентирования на местности, оказания первой помощи при ранениях, травмах и поражениях отравляющими веществами, освоят алгоритмы поведения и влияния на окружающих в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.	
12	Основы инженерных знаний	Модуль «Основы инженерных знаний» состоит из трех дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика» и «Компьютерный практикум» и направлен на изучение технологии решения прикладных задач на компьютере, на формирование представления о механических моделях объектов и процессов реального мира, знание математических методов, используемых при исследовании моделей, получение опыта творческой деятельности при решении самостоятельных задач. В рамках модуля изучается графический язык общечеловеческого общения, основанный на системе методов и способов графического отображения, передачи и хранения геометрической, технической и другой информации об объектах и правилах выполнения, чтение некоторых видов графических изображений.	
13	Основы проектной деятельности	Модуль «Основы проектной деятельности» направлен на формирование универсальных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль необходим для студентов младших курсов различных направлений подготовки, начинающих осваивать проектную деятельность в Уральском Федеральном университете. Модуль «Основы проектной деятельности» состоит из одной дисциплины – «Основы проектной деятельности» Дисциплина «Основы проектной деятельности» позволяет студентам ознакомиться со значимостью проектного подхода с точки зрения постиндустриального общества, концепцией и методологией проектной деятельности, с особенностями и инструментами для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная деятельность студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели, создание уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).	
14	Основы российской государственности	Цель модуля – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.	
15	Основы электронной техники	Модуль состоит из двух дисциплин «Физические основы и элементная база электроники» и «Электротехники», которые читаются в 4 и 5 семестрах. Изучение модуля ориентировано на получение студентами знаний и принципов действия пассивных и активных компонентов современной элементной базы электроники, в том числе полупроводниковых приборов, интегральных микросхем и элементов автоматики. Основная задача модуля – дать студентам-физикам специальные знания о принципах действия элементной базы электроники, привить умение грамотного выбора элементной базы для создания электронных устройств с заданными параметрами, научить пользоваться справочной информацией и ориентироваться в многообразии современных электронных компонентов.	
16	Основы ядерно-физических технологий	Входящие в состав модуля дисциплины: «Реакторные технологии», «Технологии ядерно-топливного цикла», «Основы ускорительной техники» реализуются на 6 – 7 семестрах. Будущим	

		<p>специалистам необходимо иметь представление о процессах, происходящих в реакторных установках, поэтому в модуле рассматриваются вопросы, связанные с видами и основными принципами работы ядерных реакторов, технологиями добычи и производства ядерного топлива, его изотопным обогащением, технологиями производства конструкционных материалов для ядерных реакторов, переработкой облученного ядерного топлива, а также обеспечением экологической безопасности на всех стадиях работы реакторов. Кроме того, от специалиста ожидается готовность использовать специальное оборудование для осуществления профессиональной деятельности. Для обеспечения этой компетенции в курс добавлена дисциплина «Основы ускорительной техники», где рассмотрены физические принципы ускорения заряженных частиц и осуществления управляемой цепной реакцией деления; основные типы ускорителей, ядерных реакторов и изотопных источников, применение источников излучения в различных направлениях человеческой деятельности, обеспечение безопасной эксплуатации источников.</p>	
17	Практика эффективной коммуникации	<p>Модуль «Практика эффективной коммуникации» формирует целый спектр «мягких» навыков (soft skills), актуальных во всех жизненных областях. Эти навыки являются надпрофессиональными и кроссфункциональными, то есть они применимы во всех профессиональных сферах. Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение логически и аргументированно высказывать свое мнение, убеждать и проводить переговоры, готовить и осуществлять публичное выступление, осуществлять отбор методов решения инженерных и исследовательских задач, презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно, навык управления и разрешения конфликтных ситуаций, владения технологиями эффективного взаимодействия, умение работать в коллективе и создавать команду, самоорганизовываться и управлять собственной активностью для достижения конкретных результатов в проектной и профессиональной сферах. Особенностью курса является его практикоориентированность, нацеленность на профессиональную деятельность обучающегося, его профессиональную и социальную активность. Применение активных форм обучения и тренинговых технологий позволит студентам приобрести конкретные навыки, необходимые для успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности.</p>	
18	Теоретическая физика	<p>Модуль «Теоретическая физика» состоит из трех дисциплин «Электродинамика», «Квантовая механика» и «Ядерная физика», изучается на 5-6 семестрах. Дисциплины, входящие в модуль, позволяют студентам ознакомиться с основными понятиями и фундаментальными положениями специальных разделов физики, необходимых для дальнейшего профильного обучения. Дисциплина «Электродинамика» предполагает изучение законов движения электромагнитного поля, взаимодействующего с веществом. Курс «Квантовой механики» предполагает изучение основных понятий, положений и принципов квантовой механики, рассматривает ее применение на примерах простых модельных задач. Курс «Ядерной физики» состоит из лекционных, практических и лабораторных занятий и является базой для понимания процессов, протекающих на уровне ядерной подсистемы, и являющихся источниками формирования физических полей ионизирующих излучений.</p>	
19	Физико-математические основы ядерных технологий	<p>Учебные дисциплины модуля изучаются в 1-4 семестрах. Дисциплины, входящие в состав данного модуля, дополняют дисциплины по математике и физике базового инженерно-технического цикла и способствуют дополнительной углубленной подготовке в физико-математической области. В результате обучения формируются: -способность разрабатывать и</p>	

		применять в рамках научно-исследовательской деятельности математические модели для теоретических и экспериментальных исследований, явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов; -способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; -умение применять методы математического анализа и моделирования в области теоретических и экспериментальных исследований; -способность проводить математическое моделирование процессов и объектов.	
20	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.	
21	Экономические основы профессиональной деятельности	Базовый модуль «Экономические основы профессиональной деятельности» содержит одну дисциплину «Экономика». Модуль посвящен изучению основных проблем экономической теории, рассматриваются базовые категории и понятия экономики. Анализируются основные принципы построения экономических систем, рассматриваются основные проблемы рационального экономического поведения человека; макро- и микроэкономики.	
22	Формируемая участниками образовательных отношений		
23	Введение в математическую физику	В данном модуле, состоящем из дисциплины «Специальные главы уравнений математической физики», студент знакомится с основными сведениями о специальных функциях, используемых для решения дифференциальных уравнений в частных производных, способах построения степенных рядов, представляющих эти функции. Описаны методы решения основных уравнений в частных производных (уравнение теплопроводности, волновое уравнение, уравнение для скалярного потенциала в электростатике) методом Фурье в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат.	Математическое моделирование и ядерные технологии Электроника и автоматика физических установок
24	Введение в технико-экономический анализ	Целью модуля является формирование знаний использования инструментов технико-экономического анализа для расчета эффективности управленческих систем и формирование у студентов компетенций по организации, планированию и управлению производством; экономическое обоснование технических решений в организации; обучение способам разработки мероприятий по совершенствованию экономических и производственных показателей процесса и обеспечения экономической эффективности внедрения инновационного продукта (услуги).	Управление инновационными проектами в атомной промышленности
25	Дополнительные главы ядерно-физических технологий	Модуль изучается в течение 8 семестра, включает следующие дисциплины: «Вычислительная гидрогазодинамика», «Динамика и безопасность реакторных установок», «Теория переноса нейтронов». Модуль посвящен изучению студентами основ регулирования и динамики ядерных реакторов, систем управления и защиты реакторных установок, изучению методов безопасного управления ядерными реакторами и основ радиационной и ядерной безопасности ядерных энергетических установок, для чего в модуль введены и рассмотрены уравнения газовой динамики, уравнения состояния, описывающие распространение и взаимодействие с веществом ударных волн, понятия детонация, кумуляция, рассмотрены свойства и характеристики взрывчатых веществ, технологии изготовления зарядов.	Математическое моделирование и ядерные технологии

26	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	Математическое моделирование и ядерные технологии Управление инновационными проектами в атомной промышленности Электроника и автоматика физических установок
27	Материаловедение электронной техники	Целью модуля является изучение базовых представлений о взаимосвязях структуры, конструкционных и функциональных свойств материалов, используемых в машиностроении, реакторостроении, приборостроении, электронной технике и в других областях высоких технологий, а также физических процессов и законов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов и определяющих характеристики и параметры этих приборов, формирование навыков экспериментальных исследований и техники измерений характеристик и параметров полупроводниковых приборов. Результаты освоения модуля нацелены на последующее решение задач по проектированию и разработке электронных схем и микропроцессорных систем, моделированию и разработке промышленных и исследовательских ядерно- и электрофизических установок.	Электроника и автоматика физических установок
28	Методы передачи и измерения информационных сигналов	Модуль «Методы передачи и измерений информационных сигналов» читается в течение 5 и 6-ого семестров. В рамках данного модуля изучаются дисциплины: «Численные методы анализа», «Сигналы, цепи и системы информационной электроники» и «Методы и техника измерения физических величин». Предметом изучения данного модуля является теория сигналов и их преобразований в цепях и устройствах информационной электроники, связь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на цепь и математической моделью. В модуле даются необходимые сведения о назначении, структуре и технических характеристиках различных измерительных преобразователей и измерительных устройств, применяемых для получения информационных сигналов в различных измерительных системах. Даются основы теории и инженерных навыков сетевых компьютерных технологий, базовых стандартов локальных вычислительных сетей и организации информационных компьютерных сетей малого и среднего масштаба.	Электроника и автоматика физических установок
29	Методы теоретической ядерной физики	Модуль «Методы теоретической ядерной физики» изучается в течение 5 – 7 семестров. Дисциплины, входящие в модуль, позволяют студенту овладеть методами теоретической, математической и статистической физики для описания инструментами математического моделирования различных закономерностей макро- и микроскопических систем, элементарных частиц и ядерных реакций. Одной из основных задач модуля является формирование у студентов навыков решения поставленных задач в данных областях методами численного моделирования с применением современных компьютерных технологий, что вырабатывает более глубокое интуитивное понимание физических явлений и позволяет самостоятельно проводить небольшие исследования, поскольку предоставляет возможность реализовывать множество вариантов развития событий и проверять множество идей, избегая непосредственной постановки эксперимента. Рассматриваются основные методы описания плазмы, кинетический, гидродинамический. Выводятся соответствующие уравнения. Показывается, каким образом выбрать тот или иной подход для описания конкретного явления. Анализируются виды равновесия в плазме, различные дрейфовые движения частиц, процессы переноса. Вычисляются кинетические характеристики плазмы, электропроводность, диффузия, теплопроводность.	Математическое моделирование и ядерные технологии

		Рассматривается влияние магнитного поля на поведение плазмы. Рассчитываются параметры явления слоя, возникающего при взаимодействии плазмы со стенкой. Описываются основные колебания, волны и неустойчивости, возникающие в плазме.	
30	Микропроцессорная электроника и квантовые генераторы	Содержание дисциплин модуля направлено на освоение принципов работы лазеров, их устройства и применения. В рамках модуля рассматривается теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, теория открытых пассивных резонаторов и их устройство, процессы накачки и типы лазеров, возможности использования лазеров для измерительных и технологических целей.	Математическое моделирование и ядерные технологии Электроника и автоматика физических установок
31	Модуль дополнительной квалификации	Дополнительная квалификация позволяет студенту, обучающемуся по основной образовательной программе высшего образования, получить дополнительные профессиональные компетенции на основе профессиональных стандартов (при наличии), отнесенные к одной или нескольким специальностям или направлениям подготовки по соответствующим уровням профессионального образования или к укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, а также к области (областям) и виду (видам) профессиональной деятельности, в том числе с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций.	Математическое моделирование и ядерные технологии Управление инновационными проектами в атомной промышленности Электроника и автоматика физических установок
32	Научно-исследовательская работа студента в области математического моделирования и теоретической и ядерной физики	Целью научно-исследовательской работы студентов является формирование компетенций в сфере теоретической и ядерной физики. В результате выполнения НИР студенты должны быть подготовлены к выполнению следующих и задач: -обобщение и критический анализ результатов, полученных учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем; -обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования; - проведение исследования в соответствии с разработанной научным руководителем программой; - разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов.	Математическое моделирование и ядерные технологии
33	Основы электроники и автоматика физических установок	Модуль состоит из двух дисциплин «Физические основы и элементная база электроники» и «Электротехники», которые читаются в 4 и 5 семестрах. Изучение модуля ориентировано на получение студентами знаний и принципов действия пассивных и активных компонентов современной элементной базы электроники, в том числе полупроводниковых приборов, интегральных микросхем и элементов автоматики. Основная задача модуля — дать студентам-физикам специальные знания о принципах действия элементной базы электроники, привить умение грамотного выбора элементной базы для создания электронных устройств с заданными параметрами, научить пользоваться справочной информацией и ориентироваться в многообразии современных электронных компонентов.	Электроника и автоматика физических установок
34	Реакторное материаловедение	Особое внимание при изучении данного модуля уделено явлениям переноса и фазовым превращениям в реакторных материалах. В рамках модуля осуществляется подготовка студентов к эксплуатации современного физического оборудования, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, установок и систем. Задачи изучения дисциплин модуля: освоение студентами методов прогнозирования свойств реакторных материалов, подвергающихся воздействию различных видов реакторного излучения; приобретение знаний по влиянию дефектов реальных: материалов на их механические свойства.	Математическое моделирование и ядерные технологии
35	Специальная и ядерная электроника	Данный модуль реализуется на 7 – 8 семестрах и состоит из 5 дисциплин: «Системы автоматического проектирования», «Информационная техника», «Микропроцессорная техника», «Ядерная электроника», «Устройства и методы ядерно-физических измерений», также предусмотрен проект по модулю. Целью изучения дисциплин, входящих в состав модуля, является освоение принципов действия, характеристик и параметров сложных комплексных электронных схем, элементов, узлов и устройств, предназначенных для реализации различных	Электроника и автоматика физических установок

		средств обработки информации и систем автоматизированного и автоматического управления приборными комплексами, реализующими физический эксперимент или технологический процесс, а также получение знаний в области инженерного анализа и проектирования электронных технических устройств (физических установок в целом или их компонентов), математической формализации и анализа процессов управления в технических системах.	
36	Статистическая и ядерная физика	Дисциплина «Основы ядерной физики» изучается в 5 семестре. Она является завершающей частью курса общей физики и служит введением в физику ядерных явлений. В ней рассматриваются следующие основные вопросы: свойства стабильных ядер, важнейшие модели ядер, альфа- и бета- распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, источники энергии и эволюция звезд. В 5 семестре так же изучается Статистическая физика. Курс служит основой для изучения физики многочастичных систем. Он включает следующие основные разделы: метод Гиббса в классической статистике, равновесные свойства идеальных и слабонеидеальных классических систем, равновесные ансамбли и статистическая термодинамика, квантовых макроскопические системы, квантовая, фазовые переходы и критические явления.	Математическое моделирование и ядерные технологии
37	Управление инновациями	Модуль реализуется на 4 семестре, состоит из двух дисциплин: «Маркетинговые исследования» и «Правовые основы инновационной деятельности». Целью модуля является получение базовых знаний по правовым основам инновационной деятельности и основам получения первичной и вторичной информации для обеспечения инновационной деятельности через маркетинговые исследования. Маркетинговые исследования формируют компетенции в сфере применения маркетинговых подходов, методов и решений для активизации инновационной деятельности предприятий, знакомят с современными тенденциями и проблемами развития инноваций в данной области. В результате освоения дисциплины студенты приобретают умения разработки и планирования инновационных наукоемких технологий и навыки определения конкурентоспособности продукции; расчета цены инновационного продукта; проектирования каналов распределения инновационных организаций. Целью освоения дисциплины «Правовые основы инновационной деятельности» является получение базового понимания правовых основ инновационной деятельности предприятий. Рассматривается правовое поле, утвержденное гражданским кодексом и его применение в бизнес-процессах предприятий.	Управление инновационными проектами в атомной промышленности
38	Управление менеджментом качества	Цель модуля – формирование у слушателей компетенций в области управления инновационными продуктами на всех стадиях жизненного цикла с учетом современных технологий в области атомной промышленности. В результате освоения модуля студенты приобретут навыки разработки продуктов и практической реализации систем управления качеством инновационного предприятия. В рамках модуля студенты изучают системы и методы управления качеством, а также инструменты его контроля и обеспечения, основные понятия управления рисками, классификации рисков, элементы организационной структуры, связанной с управлением рисками, этапы управления рисками как организации в целом, так и отдельно взятого проекта. Рассматриваются методы идентификации, анализа и оценки рисков. Значительное внимание уделяется методам воздействия на риски и оценки их эффективности.	Управление инновационными проектами в атомной промышленности
39	Управление проектной деятельностью	Целью модуля является изучение основных концепций и методов экономического обоснования нововведений и управленческих решений; взаимосвязи инновационной активности и конкурентоспособного развития предприятий; принципов проектного управления предприятием и сущности инновационных проектов; процесса и функций управления инновационным проектом; идентификацией, оценкой и анализом рисков инновационных проектов; инструментов бизнес-планирования и объектов интеллектуальной собственности. Модуль ориентирует студентов на умение формализовать проект как объект управления; оценивать эффективности инновационного	Управление инновационными проектами в атомной промышленности

		проекта; владеть инструментальными средствами управления проектами; управлять рисками проекта; изучать возможности использования объектов интеллектуальной собственности в условиях конкуренции, принципы разработки патентной стратегии, механизмы формирования и аудита патентного портфеля компании.	
40	Физические основы реакторных технологий	Модуль реализуется на 7 семестре, включает две дисциплины «Теплофизика» и «Физическая гидрогазодинамика». Изучение данного модуля направлено на понимание различных процессов преобразования и переноса массы, импульса и энергии. Изучаются физические аспекты процессов теплообмена, процессы теплопроводности в твердых телах, распространение тепла в жидкостях и газах, теплообменные аппараты и теплообмен в ядерных реакторах и энергетических установках.	Математическое моделирование и ядерные технологии
41	Практика		
42	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Целью научно-исследовательской работы студентов является формирование способности и готовности к выполнению профессиональных функций в производственных и научно-исследовательских организациях, компетенций в сфере научно-исследовательской и инновационной деятельности. В результате выполнения НИР студенты должны быть подготовлены к выполнению следующих и задач: -обобщение и критический анализ результатов, полученных учеными, выявление и формулирование актуальных научных проблем; -обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования; - проведение исследования в соответствии с разработанной научным руководителем программой; - разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов; -выбор методов и средств, разработка инструментария эмпирического исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования; -представление результатов проведенного исследования в виде научного доклада, в соответствии с существующими требованиями.	
43	Производственная практика, преддипломная	Производственная практика (преддипломная) предусмотрена в 8 семестре обучения и направлена на обобщение практического опыта и сбор материалов для подготовки выпускной квалификационной работы.	
44	Производственная практика, технологическая	Производственная практика (технологическая) предусмотрена в 6-ом семестре обучения студента. Задачи производственной практики состоят в том, чтобы путем непосредственного участия студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации: - закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий в вузе и учебной практики; -приобрести профессиональные умения и навыки; -собрать практический материал для выполнения курсовых проектов (работ), научно-исследовательской работы; -ознакомиться с профессиональной деятельностью инженерного состава предприятия (организации), в котором проводится практика.	
45	Учебная практика, ознакомительная	Учебная практика (ознакомительная) предусмотрена в 4-ом семестре. Цель учебной практики – закрепление теоретических знаний и приобретение первичных практических навыков в сфере будущей профессиональной деятельности. Кроме того, в процессе учебной практики студент приобщается к социальной среде и приобретает социально-личностные компетенции, необходимые для работы в профессиональной среде. Задачи учебной практики заключаются в первичном ознакомлении с будущей профессиональной деятельностью и приобретении определенных навыков при решении научно-производственных задач теоретической и экспериментальной ядерной физики.	
46	Государственная итоговая аттестация		

47	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы. Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям СУОС УрФУ и результатам обучения, заявленным в ОХОП по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии».	
48	Факультативы		
49	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 внимание, 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.	

Руководитель ОП

Байтимиров Дамир Рафисович