

Институт	Естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
Образовательная программа (Магистерская программа)	28.03.01/33.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "28.03.01/33.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника" входит в перечень приоритетных направлений развития науки и технологий РФ и направлена на подготовку инженерных и научно-технических работников в сфере высоких технологий.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на проведение и развитие теоретических и экспериментальных исследований в ведущих научно-образовательных и инновационных центрах, академических и отраслевых институтах, а также на производственных предприятиях, специализирующихся в области разработки новых материалов и высокотехнологичной продукции для микро- и наносистемной техники.</p> <p>Программа основывается на фундаментальной подготовке по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам, а также включает в себя набор дисциплин по информационным технологиям.</p> <p>Наряду с профессиональными компетенциями, программа позволяет получить умения и навыки работы в команде и способствует приобретению необходимых лидерских качеств.</p> <p>Большое количество баз практик и индивидуальность выполняемых задач дают возможность овладевать необходимым уровнем квалификации.</p> <p>При разработке образовательной программы и реализации обучения использован отечественный и зарубежный опыт подготовки специалистов в области техники и технологий, а также собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Безопасность жизнедеятельности	<p>Модуль «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся навыков обеспечения безопасности, определения потенциально опасных ситуаций, освоение алгоритмов реагирования на чрезвычайные ситуации. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» развивает способность оценивать степень опасности конкретной ситуации для жизни и здоровья человека, применять навыки экстремального мышления для эффективных действий, в том числе и в ЧС, навыки контроля собственных эмоций и поведения. Выстраивать алгоритмы собственного поведения и способы влияния на окружающих в ЭС и ЧС. Понимать свою роль и функции по стабилизации собственного эмоционального состояния, а также по снижению остроты восприятия уровня опасности для адекватных действий. Уметь находить решение в нестандартных ситуациях в условиях быстрой эвакуации во время ЭС и ЧС. Понимать свои функции при взаимодействии со специальными службами во время ЭС и ЧС.</p>	
4	Введение в биологию и экологию	<p>Изучение дисциплины «Введение в биологию и экологию» позволит систематизировать знания о жизни как материальном явлении, продемонстрирует возможности применения достижений биологии в медицине, агробизнесе, решении энергетических проблем, создании новых, в том числе, биосовместимых материалов и сохранении качеств окружающей среды. В процессе освоения дисциплины у студентов будет сформировано системное биосферное природоцентрическое мышление.</p>	
5	Иностранный язык	<p>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.</p>	

6	Информационная безопасность и защита информации	В курсе «Информационная безопасность и защита информации» рассматриваются основные методы защиты информации. Основное внимание уделяется современным криптографическим методам и протоколам их корректного использования. Студенты знакомятся с математическими основами современной криптографии, изучают классические и современные симметричные и асимметричные криптосистемы. Студенты получают навыки использования безопасных протоколов обмена информацией, распределения ключей и формирования цифровых подписей.	
7	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.	
8	Математические методы обработки данных	В модуль входят дисциплины «Графические пакеты представлений результатов», «Математическая обработка результатов измерений» и «Численные методы и математическое моделирование». Знания, полученные при изучении дисциплин модуля, позволяют создавать и рассчитывать математические модели, производить математическую обработку экспериментальных данных. Закладывается необходимая база для проведения эффективной обработки результатов измерений. Дисциплины, входящие в модуль, посвящены изучению основ компьютерной графики, дают базовые понятия успешной презентации, учат созданию мультимедийных презентаций и докладов с использованием компьютерной графики. Рассматриваются основы численных методов для решения математических задач, возникающих при исследовании сложных систем. Рассматривается интерполяция функций, поиск корней нелинейных уравнений, вычислительные методы линейной алгебры, решение обыкновенных дифференциальных уравнений, многомерная оптимизация.	
9	Математические основы профессиональной деятельности	В модуль входят дисциплины «Дополнительные главы математики» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Задачами модуля является изучение дополнительных глав математики, некоторых разделов дискретной математики, тензорного и векторного анализа. Особое внимание уделяется теории случайных величин и их числовых характеристик, рассмотрению основных разделов теории вероятности, включая алгебру событий, алгебру вероятностей, предельные теоремы, теорию цепей Маркова.	
10	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия	В результате освоения модуля обучающийся должен уметь оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; применять документацию систем качества; применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: документацию систем качества; единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; основы повышения качества продукции.	
11	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История». 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» 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.	
12	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.	
13	Общий физический практикум для инженеров	В лабораториях общего физического практикума (по механике, молекулярной физике, оптике, электричеству и магнетизму) студенты закрепляют знания основных законов физики, самостоятельно проверяют некоторые из них, получают навыки работы с измерительными приборами, учатся методам обработки результатов измерений, формируют умение правильно представлять результаты эксперимента и делать из них самостоятельные выводы.	
14	Основы инженерной деятельности	В модуль входят дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» и «Прикладная механика». Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» посвящена изучению основных положений и методов математического моделирования, освоению способов построения физических, математических и компьютерных моделей. Дисциплина направлена на: изучение и практическое освоение методов и алгоритмов создания плоских и трехмерных реалистических изображений в памяти компьютера и на экране дисплея, развитие способности 2D и 3D моделирования деталей и объектов; формирование умения использовать средства автоматизированного проектирования при разработке конструкторской документации; выработку практических навыков по разработке конструкторской документации, рабочих чертежей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Курс «Прикладная механика» посвящен изучению основных принципов инженерных расчетов и применению полученных знаний в практике решения соответствующих задач. Рассматривается постановка задач, построение расчетных моделей реальных конструкций и их элементов. Рассматривается проблема моделирования систем, поскольку здесь сочетаются кинематические, динамические, прочностные аспекты, а также факторы надежности конструкций.	
15	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).	
16	Основы современной химии	В модуль входит дисциплины «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Коллоидная химия», «Органическая химия», «Основы анализа состава вещества». Студенты приобретают знания о строении атомов, простых и сложных веществ; умения прогнозировать некоторые физические и химические свойства веществ исходя из их строения, устанавливать возможность протекания химической реакции в заданном направлении, рассчитывать скорость, выход продуктов реакции, приобретают навыки анализа различных материалов, знакомятся со специфическими свойствами дисперсных систем. Дисциплина «Общая и неорганическая химия» формирует основные представления в области химии, дает основы химической теории, которые будут необходимы при изучении элементов и их соединений. Дисциплина «Аналитическая химия» дает навыки тонкого химического эксперимента. Дисциплина «Коллоидная химия» дает современные представления о природе поверхности конденсированной фазы, явлениях молекулярной и ионной адсорбции, физические свойства дисперсных систем, способы получения и стабилизации дисперсий. Дисциплина «Органическая химия» является теоретической основой материаловедческих дисциплин, связанных с	

		органическими соединениями и их анализом, а также биолого-экологических дисциплин, рассматривающих химические процессы в живых объектах. Дисциплина формирует представления о свойствах различных классов органических соединений и взаимосвязи структуры соединения с его свойствами. Дисциплина «Основы анализа состава вещества» формирует представления о роли аналитического контроля в аттестации функциональных материалов, в т.ч. материалов микро-и наносистемной техники. В курсе уделяется внимание метрологическим проблемам анализа состава вещества.	
17	Правовые и экономические основы инженерной деятельности	В модуль входит три дисциплины, формирующие у студентов основы экономических и правовых знаний. Дисциплина «Экономическая теория» позволяет ознакомиться с важнейшими достижениями экономической теории и практики мировой цивилизации, с основными принципами эффективной организации хозяйственной деятельности людей, а также сформировать у студентов необходимый минимум экономических знаний, позволяющих им стать осознанными участниками процессов реформирования экономики, осуществления эффективного перехода к рыночным связям и отношениям. Дисциплина «Экономика предприятий» демонстрирует специфику деятельности предприятия в современных условиях. Знакомит с важнейшими достижениями экономической теории и практики хозяйственной деятельности предприятий, с основными принципами эффективной организации хозяйственной деятельности. Дисциплина «Правоведение» нацелена на формирование представлений о сущности права и государства, внутренней структуре права и взаимодействия различных элементов правовой системы, источников права и практики применения правовых норм, правовое воспитание и формирование высокого уровня правосознания, соответствующего современным требованиям развития общества путем изучения ведущих отраслей права: конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного, уголовного права, права социального обеспечения.	
18	Практика эффективной коммуникации	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.	
19	Прикладная математика	Модуль состоит из двух дисциплин «Прикладные дифференциальные уравнения» и «Теория функций комплексного переменного», имеющих важное значение для изучения профессиональных дисциплин. Дисциплина «Прикладные дифференциальные уравнения» знакомит с общими методами исследования и решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» изучает комплексные числа и аналитические функции комплексных чисел и свойств этих функций.	
20	Социокультурные аспекты профессиональной деятельности	Целью модуля является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в области психолого-культурологических основ профессиональной деятельности. Модуль включает три дисциплины: социологию, культурологию и психологию и направлен на саморазвитие студентов, на формирование качеств, необходимых для осуществления успешной профессиональной деятельности, а также на формирование готовности студентов к решению психологических и управленческих проблем.	
21	Теоретические основы информатики	В модуль входит курс «Теоретические основы информатики». Овладение основами информатики является необходимым условием успешной работы практически в любой области деятельности. Цель курса — ознакомить слушателей с основными элементами информатики: теорией информации, аппаратным и программным обеспечением, базовыми алгоритмами. Задачи курса — подготовить грамотного пользователя, способного самостоятельно освоить новые виды вычислительной техники и прикладного программного обеспечения. При изучении курса студенты получают знания об основных приемах программирования, базовых	

		алгоритмах, получают навыки программирования и решения вычислительных задач на компьютерах. Практические занятия посвящены основам программирования. В качестве базового выбран язык C++.	
22	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.	
23	Формируемая участниками образовательных отношений		
24	Введение в лазерные технологии	Модуль посвящен фундаментальным основам и актуальным приложениям лазерных технологий и формирует представление о ключевых методах и средствах, а также об основных сферах приложения лазерных технологий. По окончании курса слушатели приобретут навыки использования аппарата математического анализа и моделирования при проведении экспериментальных и теоретических исследований и решении конкретных задач в области лазерных технологий; научатся обосновывать, рассчитывать и проектировать элементы и устройства лазерных технологий и режимы взаимодействия лазерного излучения с веществом, необходимые при разработке технологических процессов.	
25	Введение в общую физику	Данная дисциплина закладывает основы, позволяющие студентам подготовиться к освоению основного курса физики, входящего в модуль «Научно-фундаментальные основы».	
26	Введение в оптоэлектронику	Дисциплина «Введение в оптоэлектронику» посвящена изучению физических эффектов, на которых основана работа современных оптоэлектронных приборов, использующихся для создания и регистрации оптического (электромагнитного) излучения, а также физических принципов устройства таких приборов, механизмов, определяющих их предельно достижимые характеристики, и технологических способов улучшения этих характеристик.	
27	Конструкционные материалы	Дисциплина «Конструкционные материалы» посвящена изучению закономерностей протекания различных физико-химических процессов. Рассматриваются современные достижения по созданию и применению наноматериалов, знакомство с современными экспериментальными средствами исследования характеристик наноматериалов.	
28	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
29	Методы и средства измерений в материаловедении	Дисциплина «Методы и средства измерений в материаловедении» является дисциплиной-модулем. Она формирует способность применять на практике знания теории и методов физических исследований конденсированных сред, методов структурных исследований, в том числе с применением рентгеновского и нейтронного излучений, нацелена на ознакомление студентов с основами организации и проведения измерений физических величин с использованием как стандартных методик, так и современных высокотехнологичных комплексов. Важная роль отводится самостоятельному освоению материала через выполнение домашних работ и подготовку рефератов, а также приобретению навыков обработки и представления результатов измерений в соответствии со сложившимися к настоящему времени требованиями.	
30	Наукоёмкие разработки и технологии	В модуль входят дисциплины «Системы накопления энергии» и «Современные наукоёмкие технологии». Дисциплина «Системы накопления энергии» посвящена рассмотрению современных подходов к возобновляемым источникам энергии, современным аккумуляторным системам. Современные системы электроснабжения должны уметь балансировать спрос и предложение в любой момент, обладать более гибким управлением и обеспечивать оптимизированную эффективность использования энергии. Дисциплина «Современные наукоёмкие технологии» направлена на формирование у студентов представлений о современных наукоёмких технологиях, ориентированных на новые наноматериалы, наноструктуры.	
31	Основы радиоэлектроники и электротехники	Модуль состоит из дисциплин «Лаборатория радиоизмерений» и «Электротехника и электроника». Он посвящен изучению теоретических методов электротехники и радиоэлектроники, современной элементной базе радиоэлектроники, типовых схем аналоговых, импульсных и цифровых радиоэлектронных устройств. В них рассматриваются понятия электрических цепей и устройств, физические принципы работы активной элементной базы электроники, методы расчета радиоэлектронных схем, архитектура и блоки вычислительной и информационной техники. На основе простейших электронных цепей, используя стандартные измерительные приборы, дается представление об электрических параметрах цепей, их взаимосвязи и физических принципах их измерения.	

32	Приборы и техника физического эксперимента	Дисциплина «Приборы и техника физического эксперимента» даёт знания, необходимые для подготовки и проведения экспериментов. Основными разделами дисциплины являются: термометрия, измерение давления и вакуума, электроизмерительная техника, определение веса и массы, основы цифровой измерительной техники.	
33	Прикладные вопросы нанотехнологии	В модуль входят дисциплины «Физическая механика наноматериалов», «Физико-химия наноструктурированных материалов», «Нанотехнологии в биологии и медицине». Дисциплина «Физическая механика наноматериалов» формирует представления о способах описания макроскопических механических свойств наносистем. Рассматриваются механизмы релаксации механических напряжений, принципы термомеханической обработки материалов с разными типами межатомных связей, а также оценки и прогноза прочностных свойств материалов и конструкций в поле механических сил. Дисциплина «Физико-химия наноструктурированных материалов» знакомит с основными законами и методами физико-химического исследования наноструктурированных объектов. Дисциплина «Нанотехнологии в биологии и медицине» даёт фундаментальные знания о строении биологических наносистем.	
34	Теоретические основы профессиональной деятельности	Модуль состоит из дисциплин «Теоретическая механика», «Введение в структурный анализ», «Квантовая механика», «Основы магнетизма», «Физика конденсированного состояния», «Физика поверхности». Дисциплина «Теоретическая механика» знакомит с понятиями и методами теоретической механики, лежащими в основе квантовой механики. Дисциплина «Введение в структурный анализ» посвящена ознакомлению студентов с современным состоянием экспериментальных методов исследований структуры конденсированного состояния вещества. Даются основные представления о способах описания кристаллической структуры, понятие обратной решетки, особенности применения резонансных и дифракционных методов для исследования структуры моно и поликристаллов, и аморфных сред. Дисциплина «Квантовая механика» содержит основы квантовой теории, знакомит с основными понятиями, постулатами и уравнениями квантовой теории, принципами и методами квантовой теории. Дисциплина «Основы магнетизма» формирует систему знаний о физической природе магнетизма и свойствах магнитоупорядоченных и неупорядоченных магнетиков. Дисциплина «Физика конденсированного состояния» формирует современное представление о физике конденсированных сред, о кристаллической и электронной структуре твердых тел, классификации твердых тел, основных термодинамических свойствах, основных модельных приближениях и основных взаимодействиях. Дисциплина «Физика поверхности» формирует представления о взаимодействии между атомами и поверхностью, строении поверхности твердых тел, адсорбционных явлениях, каталитических процессов, а также способах приготовления и очистки поверхностей.	
35	Теория колебаний	Дисциплина «Теория колебаний» формирует у студентов умение выявлять общие закономерности протекания колебательных процессов независимо от их природы, формирует навык описывать различные колебательные процессы единым языком. Студенты осваивают основные методы решения линейных и нелинейных колебательных задач. На основе анализа колебательных процессов в различных областях физики (механика, электромагнетизм, оптика) дается представление об общих закономерностях их протекания в различных динамических системах. Подробно рассматриваются свободные, вынужденные, параметрические колебания и автоколебания. Дается представление о стохастических и хаотических колебаниях.	
36	Экспериментальные основы нанотехнологий	В модуль входят дисциплины, формирующие представления об основах расчета, моделирования и конструирования наноструктурных материалов различного назначения, изделий и устройств на их основе. Дисциплина «Методы получения наноразмерных материалов» знакомит с классами наноматериалов и фундаментальными основами различных групп методов синтеза, даёт навыки получения порошковых наноматериалов растворными методами синтеза, которые являются наиболее доступными и не требуют дорогостоящего оборудования. Дисциплина «Методы изучения наноматериалов» посвящена теоретическому и практическому изучению современных методов исследования морфологии и локальных свойств наноструктурированных материалов и систем с нанометровым пространственным разрешением с акцентом на сканирующую зондовую микроскопию. Изучаются методы математической обработки и количественного анализа изображений, получаемых с помощью электронной и сканирующей зондовой микроскопии, и методы приема оптического излучения. Дисциплина «Введение в электронную микроскопию наноструктур» направлена на формирование у студентов представление о возможностях просвечивающей электронной микроскопии и современных микроскопов для исследования наноструктур. По модулю запланирована подготовка и защита проекта.	

37	Практика		
38	Практика 1	В модуль входит учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы) формирует навыки поиска информации и работы с научной литературой. Знакомит студента с научными направлениями лаборатории, кафедры, приборами и техникой экспериментального исследования, теоретическими моделями и методами. Студенты знакомятся с различными методиками проведения научного эксперимента, методами обработки результатов исследований.	
39	Практика 2	В модуль входит три производственных практики. Целью практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является закрепление полученных теоретических и практических знаний и ознакомление с технологиями производства наноматериалов и компонентов микросистемной техники и методами нанодиагностики, работа с научной литературой. Целями научно-исследовательской работы являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков в аналитической и научно-исследовательской работе, а также навыков самостоятельной работы в составе творческого коллектива и подготовка материалов для формирования содержания выпускной квалификационной работы по избранной тематике. Целью преддипломной практики является завершение выпускной квалификационной работы.	
40	Государственная итоговая аттестация		
41	Государственная итоговая аттестация	Цель государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу, к выполнению профессиональных задач. Форма проведения государственной итоговой аттестации – это выполнение выпускной квалификационной работы, т.е. самостоятельного исследования, выполненного под руководством научного руководителя и связанного с решением производственно-технологических, проектно-изыскательских, организационно-управленческих и /или научно-исследовательских задач по направлению подготовки. Выпускная квалификационная работа представляется на защиту в Государственную аттестационную комиссию.	
42	Факультативы		
43	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.	
44	Астрономия	При изучении дисциплины «Астрономия» основное внимание уделено формированию важнейших понятий астрономии и новейшим достижениям в этой науке. Дается представление о различных разделах и методах современной астрономии, объединенных общей целью всестороннего исследования природы Вселенной.	
45	Иностранный язык в профессиональной сфере	Модуль направлен на систематизацию и совершенствование знаний в области иностранного языка, достигнутые на предыдущей ступени образования. Модуль направлен на развитие навыков и умений, необходимых для эффективного делового общения и выполнения конкретных видов научной и профессиональной деятельности в устной и письменной форме.	
46	Основы разработки программного обеспечения	Курс позволяет получить общие представления о наиболее часто используемых алгоритмах, принципах командной разработки и проектировании архитектуры приложений. Планируются мастер-классы по созданию кросс-платформенных приложений на Qt Framework	

47	Основы физического материаловедения биологических тканей и материалов	Курс представляет собой введение в физическое материаловедение и включает в себя лекции по строению твердых тел различного генезиса, структуре кристаллов и характеристикам решеточных дефектов, механическим свойствам и их связи со структурой материалов, методам изучения структуры и прочностных свойств. Отдельные разделы курса посвящены прочностным свойствам металлов и сплавов, керамик, полимеров, биологических материалов и тканей и их применению в современной технике и медицине. Курс предназначен для студентов, специализирующихся в области «Медицинская физика».	
48	Прикладные информационные системы и средства программной разработки	Модуль «Прикладные информационные системы и средства программной разработки» реализуется в рамках проект «Цифровая кафедра» УрФУ, является ИТ-модулем, реализуемым в рамках основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО), по результатам освоения которых предусматривается получение нескольких квалификаций, в том числе в области информационных технологий. Содержание модуля вариативно и зависит от специфики ООП ВО, на которой обучается студент; специфики конкретной отрасли, для которой готовятся высококвалифицированные кадры по программам ООП ВО университета, в соответствии с Матрицей цифровых компетенций, разработанной АНО «Университет Иннополис», которая проводит входную, промежуточную и итоговую оценку уровня сформированности актуальных компетенций для цифровой экономики с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.	

Руководитель ОП

Волкова Яна Юрьевна