

Институт	Естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	27.03.01 Стандартизация и метрология
Образовательная программа (Магистерская программа)	27.03.01/33.04 Метрология информационных и измерительных систем
Описание образовательной программы	<p>Основная образовательная программа 27.03.01/33.04 Метрология информационных и измерительных систем готовит специалистов, имеющих знания в самых широких областях науки и техники: математика, физика, химия, экология. Поскольку метрология – это наука об измерениях, лежащих в основе всей индустриальной деятельности человека, то она вырабатывает способы и методики использования фундаментальных законов природы для количественного описания и сопоставления всех производственных и бытовых технологических процессов, обеспечивает единство этого описания и формирует основу для законодательной регламентации технической деятельности. Кроме того, современная метрология характеризуется всё возрастающей автоматизацией и компьютеризацией процессов получения, передачи и обработки измерительной информации. При этом обеспечение единства измерений на всех этапах этих усложняющихся процессов остаётся одной из главных задач получения достоверной информации, без которой невозможно поступательное технологическое развитие.</p> <p>В данной ОП, с одной стороны присутствует традиционная составляющая метрологического анализа – измерительные технологии, а, с другой стороны, подчеркивается её связь с современными информационными технологиями, которые также подлежат метрологическому сопровождению.</p> <p>Выпускники ИЕНиМ УрФУ, имеющие квалификацию метролога, получают широкие возможности для трудоустройства по специальности.</p> <p>Будущие профессии выпускников:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инженер-метролог: организация работ по метрологическому обеспечению предприятия; по установлению метрологических характеристик средств измерений и стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов; по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений. • Инженер-исследователь: проведение прикладных научных исследований по созданию и метрологическому обеспечению новой продукции, систем, технологий, приборов, комплексов, участие в проведении испытаний, подготовке нормативно-технической документации. • Специалист отдела контроля качества: проведение аудита качества продукции и входного сырья на производстве; анализ показателей качества; выявление несоответствий технологического процесса и качества продукции. • Специалист по метрологической экспертизе: проведение метрологической экспертизы на различных этапах жизненного цикла изделий предприятия. <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Введение в биологию и экологию	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.	
4	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 Общевропейской шкале оценивания компетенций владения	

		иностранном языке (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.	
5	Информационная безопасность и цифровая культура	В курсе «Информационная безопасность и цифровая культура» 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. Кроме того, у студентов формируются навыки цифровой культуры.	
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	Математические основы профессиональной деятельности	В модуль входят дисциплины «Дополнительные главы математики» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Задачами модуля являются 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.	
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	Общий физический практикум	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.	
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 знакомятся 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 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 соответствие 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.	
13	Основы информатики	В модуль входит курс «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.	
14	Основы метрологии	В дисциплине «Основы метрологии» рассматриваются вопросы теоретической, законодательной и прикладной метрологии в России и мире. Особое место отводится вопросам функционирования системы обеспечения единства измерений, в которой есть требования к эталонной базе, методикам измерений, средствам измерений и стандартным образцам состава и свойств веществ и материалов, а также способам получения достоверного результата измерений.	
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 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.	
17	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.	
18	Основы современной химии	В рамках дисциплин «Общая и неорганическая химия» и «Аналитическая химия» 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.	
19	Основы экономики и права	Модуль представлен двумя дисциплинами – «Правоведение» и «Экономическая теория». Дисциплина «Правоведение» формирует у обучающихся общее представление о правовой науке, о правах и свободах человека и гражданина, овладение основными отраслями права, выработку навыков пользования нормативными документами. Основная задача дисциплины «Экономическая теория» заключается в ознакомлении обучающихся с рядом современных экономических теорий и экономических моделей, знание которых необходимо для решения современных экономических проблем.	
20	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.	
21	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.	
22	Проектная деятельность	Модуль «Проектная деятельность» направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль позволяет	

		студентам освоить задачи профессиональной деятельности в проектном формате работы, формируя не только профессиональные знания и умения, но и навыки командной работы, выполнения функциональных задач при работе в рамках проекта в роли инициатора, руководителя проекта, а также участника проектной команды на различных стадиях жизненного цикла проекта, использования инструментов проектного менеджмента и технологий проектного управления, представления результатов своей профессиональной деятельности Заказчику, и т.д. Модуль «Проектная деятельность» начинается с освоения дисциплины «Основы проектной деятельности», в рамках которой студенты получают теоретические знания в области проектного менеджмента, методологических аспектов управления проектной деятельностью. Со второго по седьмой семестр в рамках данного модуля студенты выполняют проекты, связанные с их профессиональной деятельностью. Модуль «Проектная деятельность» позволяет студентам ознакомиться в рамках практической деятельности со значимостью проектного подхода в рамках решения задач профессиональной деятельности, техниками и методологией проектного управления, с особенностями и инструментами, необходимыми для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная работа студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели и результата через создание уникального продукта или услуги с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных.)	
23	Социокультурные аспекты профессиональной деятельности	Целью модуля является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в области психолого-культурологических основ профессиональной деятельности. Модуль, включающий две дисциплины: Социологию и Культурологию, направлен на саморазвитие студентов, на формирование качеств, необходимых для осуществления успешной профессиональной деятельности, а также на формирование готовности студентов к решению и управленческих проблем.	
24	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.	
25	Формируемая участниками образовательных отношений		
26	Python для извлечения и обработки данных	Онлайн-курс от НИУ ВШЭ «Python для обработки и анализа данных» дает возможность освоить один из самых популярных языков программирования. Python является мощным инструментом анализа данных и может повысить эффективность практически любой деятельности в науке и индустрии. С помощью языка Python можно автоматизировать рутинные операции и обрабатывать объемы данных, на несколько порядков превышающие объемы, доступные для обработки вручную или с помощью электронных таблиц.	
27	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
28	Методы и средства измерений	Модуль «Методы и средства измерений» посвящён изучению инженерно-физических принципов построения современных средств измерений в наиболее важных сферах измерительной деятельности. Он состоит из трех дисциплин: «Механические измерения», «Электрические и магнитные измерения», «Температурные измерения», которые включают: изложение основ построения аппаратных и программных частей средств измерений формы сигнала, частоты, фазовых сдвигов, скважности, различных параметров переменных напряжений и других характеристик электрических сигналов; изложение современных физических принципов и методов измерения и контроля механических, электрических, магнитных, тепловых величин; описание конкретных видов первичных преобразователей и средств измерений соответствующих физических величин.	
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	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.	
31	Научные основы измерений	Модуль состоит из дисциплин «Физические основы измерений» и «Общая теория измерений» В задачи дисциплины «Физические основы измерений» входит изучение основных законов физики, применяемых в измерительной практике, знакомство с передовыми достижениями на пути использования фундаментальных законов природы для воспроизведения единиц физических величин с помощью эталонов, получение навыков применения законов и явлений физики при проектировании измерительных приборов или при выборе средств измерений. «Общая теория измерений» знакомит с основными положениями теоретической метрологии, где рассматриваются вопросы теории обработки результатов измерений, основы процесса измерений и его составляющих. Кроме того, студенты получают основы теории измерительных сигналов и средств измерений.	
32	Нормативно-организационная деятельность по обеспечению единства измерений	Модуль включает следующие дисциплины: «Аккредитация испытательных и калибровочных лабораторий» и «Управление качеством метрологических работ». Его целью является формирование у студентов знаний и навыков по организации и документационному обеспечению работ в рамках метрологических служб организаций и предприятий, имеющих различные формы собственности и специализирующихся в различных сферах хозяйственно-экономической деятельности.	
33	Обеспечение единства измерений	Модуль «Обеспечение единства измерений» состоит из дисциплин «Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем», «Основы планирования эксперимента». Дисциплина «Основы планирования эксперимента» включает изучение современных методов математического планирования и обработки результатов физического эксперимента. Цель дисциплины «Метрологическое обеспечение ИИС» подготовить студентов в области построения, функционирования и метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. В ней рассматриваются следующие вопросы: принципы кодирования и передачи измерительной информации в цифровых каналах связи измерительных систем; принципы действия, основные технические характеристики измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии; принципы измерения электрической мощности и энергии в однофазных и трехфазных электрических сетях; основные требования к средствам автоматизации учета электрической энергии; принципы действия, основные технические характеристики измерительных преобразователей расхода, давления, температуры, тепловычислителей и счетчиков тепловой энергии.	
34	Обеспечение контроля качества	Модуль состоит из дисциплин «Неразрушающие методы контроля» и «Основы анализа состава вещества». Дисциплина «Неразрушающие методы контроля» ориентирована на формирование у студентов основ знаний в области неразрушающего контроля металлических изделий с использованием связей между структурным состоянием и макроскопическими физическими свойствами материалов. Дисциплина «Основы анализа состава вещества» формирует представления о роли аналитического контроля в аттестации функциональных материалов, в том числе материалов микро-и наносистемной техники. В курсе уделяется внимание метрологическим проблемам анализа состава вещества, что способствует всесторонней профессиональной подготовке будущих специалистов.	
35	Основы материаловедения	Содержание модуля составляют дисциплины «Физическое материаловедение», «Современные функциональные материалы» и «Основы магнетизма». При освоении этих дисциплин студенты изучают физические принципы исследования магнитоупорядоченных веществ, как основы для разработки одного из важных видов современных функциональных материалов, изучают связи между структурно-фазовым составом веществ и их макроскопическими свойствами, имеющими	

		потребительское значение, а также рассматривают технологические приёмы для формирования заданного уровня указанных свойств материалов в конечных изделиях.	
36	Получение и цифровая обработка измерительных сигналов	Дисциплина «Получение и цифровая обработка измерительных сигналов» включает изложение основ построения аппаратных и программных частей средств измерений формы сигнала, частоты, фазовых сдвигов, скважности, различных параметров переменных напряжений и других характеристик электрических сигналов; изложение современных физических принципов и методов измерения электрических величин; описание методов фильтрации сигналов, дискретного преобразования Фурье, децимации и интерполяции цифровых сигналов.	
37	Правовые аспекты в области профессиональной деятельности	В рамках модуля у обучающихся предполагается формирование необходимого объема знаний, умений, владений в сфере авторского и патентного права, формирование компетенций для осуществления профессиональной деятельности в сфере авторского и патентного права в различных правоохранительных органах, органах государственной власти и местного самоуправления. Дисциплина «Основы трудового права» направлена на освоение обучающимися основных положений норм трудового права России, в том числе, во взаимосвязи с нормами других отраслей российского права, приобретение практических навыков осознанного применения норм трудового права, а также умение ориентироваться в практике применения норм трудового законодательства.	
38	Предпринимательское право	Модуль направлен на формирование у обучающихся всестороннего и глубокого понимания сущности предпринимательских правоотношений. Изучение направлено на формирование системных представлений о правовом регулировании предпринимательских правоотношений, приобретение навыков работы с нормативными правовыми актами, регулирующими данные вопросы. Данный модуль ставит своей целью ознакомление обучающихся с механизмом правового регулирования предпринимательской деятельности, ее организационно-правовыми формами, основными понятиями и институтами, правовым обеспечением качества товаров и услуг.	
39	Решение прикладных метрологических задач программными средствами	Освоение дисциплины «Решение прикладных метрологических задач программными средствами» помогает сформировать у студента комплексный подход к решению прикладных задач по обеспечению единства измерений в различных областях профессиональной деятельности с использованием различных прикладных программ. Так, например, рассматриваются вопросы практической деятельности метролога: решаются задачи по нахождению законов распределения результатов измерений, обсуждаются вопросы процедуры утверждения типа средств измерений, установления и корректировки межповерочных интервалов средств измерений.	
40	Стандартизация и техническое регулирование	В модуль входят дисциплины «Основы стандартизации и взаимозаменяемость» и «Техническое регулирование». В рамках дисциплины «Основы стандартизации и взаимозаменяемость» рассматриваются нормативные требования в области стандартизации в соответствии с законом РФ «О стандартизации в Российской Федерации», ГОСТы и другие документы стандартизации. Особое внимание уделяется вопросам размерной взаимозаменяемости деталей машин и методам нормирования геометрической точности их изготовления, а также ГОСТам, определяющим требования к шероховатостям, неровностям, допускам к посадкам. В рамках дисциплины «Техническое регулирование» рассматриваются объекты технического регулирования, основные требования закона РФ «О техническом регулировании», а также формы и схемы подтверждения соответствия.	
41	Экспериментальные основы нанотехнологий	Модуль состоит из двух дисциплин «Введение в электронную микроскопию наноструктур» и «Методы получения наноразмерных материалов». Поскольку инновационные нанотехнологии требуют создания особого класса стандартных образцов свойств нанометрового диапазона, необходимо знать как способы получения наноматериалов, так и особенности измерений их свойств. Дисциплина «Введение в электронную микроскопию наноструктур» направлена на формирование у студентов представление о возможностях просвечивающей электронной микроскопии и современных микроскопов для исследования наноструктур. Дисциплина «Методы получения наноразмерных материалов» знакомит с классами наноматериалов и фундаментальными основами различных методов синтеза, даёт навыки получения порошковых наноматериалов растворными методами, которые являются наиболее доступными и не требуют дорогостоящего оборудования.	

42	Практика		
43	Практика 1	В Практику 1, которая является обязательной, входят ознакомительная практика (учебная) и научно-исследовательская работа (производственная практика). Задачами учебной практики являются: ознакомление обучающегося с основами проведения исследовательских и аналитических работ; приобретение навыков в обработке полученных результатов; ознакомление с основами организации работы лабораторий в области метрологического обеспечения; ознакомление с правилами оформления технической документации. Во время научно-исследовательской работы студенты применяют полученные теоретические знания в области физики, химии, математических наук, при проведении исследований и обработки полученных результатов в области метрологического обеспечения.	
44	Практика 2	В модуль входят две производственных практики: научно-исследовательская работа и преддипломная. 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. Целью преддипломной практики является завершение получения материалов для выпускной квалификационной работы.	
45	Государственная итоговая аттестация		
46	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 научно-исследовательских задач по направлению подготовки. Выпускная квалификационная работа представляется на защиту в Государственную аттестационную комиссию.	
47	Факультативы		
48	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.	
49	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.	
50	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.	