

Институт	Естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	27.04.01 Стандартизация и метрология
Образовательная программа (Магистерская программа)	27.04.01/33.01 Метрологическое обеспечение научных исследований и наукоёмких технологий
Описание образовательной программы	<p>Современная динамичная жизнь, характеризующаяся бурным научно-техническим прогрессом, активно вводит в оборот новые физические объекты, подлежащие измерительной аттестации, расширяет диапазоны измерений, повышает требования к их точности. В таких условиях, особенно остро стоит вопрос об обеспечении единства измерений на переднем крае созидательной человеческой деятельности – в науке.</p> <p>Метрологическое обеспечение измерений – совокупность мероприятий по разработке, утверждению и применению метрологических норм, правил, и методик выполнения измерений, а также создание и применение технических средств для обеспечения единства и требуемой точности измерений. Такая деятельность необходима во всех сферах человеческой жизни, но особенно она актуальна и креативна при постановке научных исследований и при трансфере достижений науки в производство. Специалисты в этой области должны обладать углублёнными естественнонаучными знаниями, хорошо ориентироваться в вопросах организации научно-технической работы и уметь решать специфические метрологические задачи. Подготовка специалистов высшей квалификации – магистров, отвечающих этим требованиям, осуществляется на кафедре магнетизма и магнитных наноматериалов Института естественных наук и математики по образовательной программе 27.04.01 – «Метрологическое обеспечение научных исследований и наукоёмких технологий».</p> <p>Студенты осваивают современные методы исследований на высокотехнологичном оборудовании, непосредственно участвуют в научной работе кафедры магнетизма и магнитных наноматериалов ИЕНиМ и базовых научных учреждений, к которым относятся: Уральский НИИ метрологии-филиал ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт им. Д.И. Менделеева", Уральский центр стандартизации, метрологии и стандартизации «Уралтест», Уральское отделение Российской академии наук.</p> <p>Образовательная программа «Метрологическое обеспечение научных исследований и наукоёмких технологий» ориентирована на подготовку профессионалов - специалистов по метрологии, работающих как в научно-исследовательских организациях и испытательных лабораториях, так и на высокотехнологичных производствах, в том числе в области метрологического обеспечения создания, производства и испытаний нанотехнологической и инновационной продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области обеспечения единства измерений, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Информационная поддержка жизненного цикла продукции и надежность технических систем	Данный модуль включает дисциплину, в результате изучения которой магистранты получают базовые знания о жизненном цикле изделий и его информационном сопровождении, ориентированном на поддержание надежности технических систем. Кроме того, рассматриваются вопросы по обеспечению информационной безопасности и цифровой культуры в сфере технической детальности.	
4	Планирование и компьютерное управление в научном эксперименте	В модуль входит дисциплина «Планирование и компьютерное управление в научном эксперименте». Цель модуля – формирование навыков проведения научных исследований в рамках заданной тематики, анализа получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники и современных информационных технологий, выбора необходимых методов исследований и необходимой для этого аппаратуры, разработки новых	

		методов исследований. Полученные навыки применяются при выполнении лабораторных работ на автоматизированных измерительных установках.	
6	Проектная деятельность	Модуль “Проектная деятельность” в образовательной программе формирует универсальные компетенции, связанные с командной работой и управлением проектами, а также общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Командная деятельность является основой модуля, призвана сформировать необходимые навыки работы и управления в составе многопрофильной команды: раскрыть специфику функционирования команды от постановки задачи до оценки полученного результата, выраженного в виде аналитического отчета, научных статей, докладов, уникального продукта или услуг. В рамках модуля «Проектная деятельность» студенты выполняют проекты, содержание которых позволяет формировать компетенции студентов в соответствии с актуальными задачам реального сектора экономики по профилю образовательной программы. Проектное обучение в рамках данного модуля может быть направлено на реализацию проектов: - исследовательских, с целью формирования научно-исследовательских компетенций студентов и увеличения количества молодых ученых, занятых в решении прорывных инновационных задач; - профессиональных и предпринимательских, направленных на подготовку высококвалифицированных магистров, способных решать реальные задачи в интересах развития отраслей экономики и социальной сферы за счет тесной интеграции образовательного процесса с ведущими предприятиями и организациями региона и страны - учебных, позволяющих студентам определить свою будущую профессиональную траекторию в научной или профессиональной сфере. Общепрофессиональные и профессиональные компетенции определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта	
7	Современные аспекты науки, техники и управления	В модуль входят дисциплины «Актуальные проблемы науки и техники», «Философские вопросы науки и техники» и «Философия управления и принятия решений». После изучения дисциплин модуля слушатели смогут использовать в профессиональной деятельности знание современных философских проблем науки и техники, основных методов научного исследования. Дисциплины формируют знания об основных этапах развития науки и техники, связи развития наук о природе с развитием техники и технологий. Дисциплина «Философия управления и принятия решений» охватывает широкий пласт проблем теории управления и принятия решений как философских концепций, изучающих неопределенности и риски принятия решений, возможностях реализации системного подхода в теории и практике управления.	
8	Современные коммуникативные технологии в профессиональной сфере	В модуль входят дисциплины «Международные коммуникации в научной сфере» и «Представление научных результатов на иностранном языке», формирующие умения эффективно позиционировать собственные научные исследования, взаимодействовать с исследователями научного сообщества, следить за достижениями отечественной и мировой науки в различных сферах профессиональной деятельности, представлять результаты на конференциях, семинарах, симпозиумах, оформлять гранты на проведение научных исследований, на финансирование научных визитов в российские и зарубежные исследовательские центры.	
9	Управление проектами в сфере высоких технологий	Модуль включает дисциплины «Управление интеллектуальной собственностью» и «Управление проектами». Дисциплина «Управление интеллектуальной собственностью» формирует базовые компетенции в области создания, охраны и использования интеллектуальной собственности. В дисциплине «Управление проектами» с позиций системного подхода изучаются основы управления проектами как ценностно-ориентированной методологии, позволяющей связать проекты и программы с целями и стратегиями компании.	
10	Формируемая участниками образовательных отношений		
11	Киберфизические системы: теория и приложения	Данная дисциплина знакомит с общей концепцией и принципами построения киберфизических систем как новой технологической платформы формирования универсальной информационно-управляющей среды, объединяющей ключевые тренды развития сквозных информационных и информационно-прикладных технологий, и предназначенной для решения широкого класса задач промышленной автоматизации и управления.	

12	Компьютерный дизайн новых материалов	В модуль входит курс «Компьютерный дизайн новых материалов». Курс посвящен методам сбора и анализа данных, которые могут быть использованы для эффективного поиска новых материалов и оптимизации их свойств. В результате его прохождения слушатель ознакомится с современными средствами автоматического анализа информации на основе методов машинного обучения. Полученные знания будут подкреплены подробным рассмотрением основных этапов процесса поиска нового материала с желаемым набором свойств на конкретном примере.	
13	Метрологическое обеспечение научно-технической и производственной деятельности	В модуль входят дисциплины «Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции», «Нормативное обеспечение метрологической деятельности», «Системы менеджмента качества» и «Современные проблемы стандартизации и метрологии». Эти дисциплины формируют, расширяют и актуализируют базу знаний и умений, необходимых для формирований профессиональных компетенций. Все указанные дисциплины готовят магистров-метрологов для решения задач в лабораториях, обслуживающих различные виды деятельности: формируют у студентов способности проводить обоснование, установление, реализацию и контроль выполнения норм и требований к выпускаемой продукции, технологическому процессу ее разработки, производства и применения, Все дисциплины модуля базируются на современных нормах и правилах системы единства измерений и систем качества, действующих как в России, так и в мире.	
14	Микроэлектромеханические системы	В рамках модуля-дисциплины «Микроэлектромеханические системы» (МЭМС) рассматриваются основные законы скейлинга и современные технологии, использование которых обеспечивает преимущества микро- и наноразмерных систем по сравнению с макроразмерными аналогами. В результате освоения курса студент получает представление о преимуществах повсеместного использования МЭМС, основных методах производства и основных типах МЭМС, принципах их работы и областях применения.	
15	Педагогика и психология высшей школы	Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» - онлайн-курс (Томский государственный университет), рассматривает преподавательскую деятельность в вузе, предполагает погружение слушателей в современную психолого-педагогическую проблематику высшей школы.	
16	Перспективные наукоёмкие технологии	В модуль входят дисциплины «Аддитивные технологии», «Биомагнетизм и биомедицинские приложения магнитных материалов». Цель дисциплины «Аддитивные технологии» заключается в формировании у обучающихся понимания принципов и технологических подходов, реализуемых при аддитивном производстве. В рамках курса рассматриваются и обсуждаются существующие технологии 3D-печати их достоинства и недостатки. При этом акцент делается на производстве не конструкционных, а функциональных материалов. В дисциплине «Биомагнетизм и биомедицинские приложения магнитных материалов» рассматривается широкий круг вопросов от истории открытия и использования природных магнетиков до современных магнитных наноматериалов, применяемых в nanoиндустрии и медицине.	
17	Технологии современного научного эксперимента	Модуль объединяет дисциплины «Автоматизация измерений», «Прецизионные технологии физических измерений». В рамках курса «Автоматизация измерений» изучаются современные методы автоматизации физического эксперимента и технические средства, используемых для этого. Кроме того, рассматриваются агрегатные средства автоматических систем, алгоритмическое и программное обеспечение таких систем, их метрологические характеристики. Значительное внимание уделяется самостоятельному освоению материала посредством подготовки рефератов, а также приобретению навыков обработки и представления результатов измерений. Дисциплина «Прецизионные технологии физических измерений» формирует у обучающихся систему знаний о современных методах синтеза и исследования свойств функциональных материалов. В ходе занятий студенты знакомятся с особенностями работы современного научно-исследовательского оборудования; получают навыки по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации.	
18	Управление инновационными процессами	Дисциплина «Управление инновационными процессами» направлена на изучение современного состояния, перспектив и проблем инноватики; роли и места инноваций в современном мире, связи инноватики с другими науками; методов и законов инноватики. Рассматриваются задачи инновационного развития и пути их решения, статистические проблемы управления инновациями, отличительной особенностью которых является высокая степень	

		неопределенности внутренней и внешней среды. В целях учета этих особенностей анализируются технологии, адаптированные к анализу нестабильной среды, методологии стратегического управления для принятия эффективных стратегических решений в условиях современной экономики, способствующие максимально эффективной деятельности организации на внутренних и внешних рынках.	
19	Элементы систем автоматического управления	Данный курс посвящён изучению электромеханических систем автоматического управления и их элементов. На примерах из повседневной жизни (эскалаторы, станки, автомобили, миксер) рассматриваются характерные особенности устройства таких систем и способы представления их в виде математических моделей. В результате освоения дисциплины обучающиеся приобретают базовые знания в области анализа и построения математических моделей элементов и систем автоматического управления, а также навыки работы с ними в пакете математического моделирования Scilab.	
20	Практика		
20	Практика 1	Модуль «Практика 1» направлен на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций в области организации и осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием технологий проектного обучения. Изучение модуля позволит студентам магистратуры освоить необходимые знания, умения и получить опыт реализации научно-исследовательских и инновационных проектов в составе коллектива исполнителей для последующего выполнения профессиональных задач в проектном формате работы	
21	Практика 2	В модуль входят две учебные практики и три производственные практики. Целью «Учебной, ознакомительной практики» является закрепление полученных в вузе теоретических и практических знаний, освоение нового исследовательского оборудования, совершенствование навыков работы с научной литературой. Практика ориентирует обучающихся в выборе тематики выпускной квалификационной работы. Целью «Учебной практики, научно-исследовательской работы» является закрепление результатов учебной ознакомительной практики и подготовка материалов для выпускной квалификационной работы по выбранной тематике. Целью «Производственной практики, организационно-управленческой» является получение компетенций и навыков, необходимых для организационно-управленческого вида профессиональной деятельности. Целями «Производственной практики, 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 выпускной квалификационной работы по выбранной тематике. Целью «Производственной, преддипломной практики» является завершение сбора информации для выпускной квалификационной работы.	
22	Государственная итоговая аттестация		
23	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является подготовка результатов выпускной квалификационной работы и ее защита на заседании Государственной аттестационной комиссии.	
24	Факультативы		
25	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.	
26	Основы аналитической деятельности	Изучение дисциплины «Основы аналитической деятельности» направлено на формирование способности анализировать естественно-научные и экономико-социальные процессы, обучение навыкам взвешенной характеристики сложных объектов, формированию научно обоснованных версий и гипотез, моделированию и прогностике. В результате освоения дисциплины студент должен знать основные понятия и термины аналитической деятельности, уметь работать с современными мировыми источниками информации, специальной литературой, самостоятельно проводить исследования на основе исходной информации с использованием апробированных методов аналитики, уметь использовать полученные знания в ведущих областях научного и инженерного знания применительно к разработке и реализации инновационных проектов.	
27	Цифровые инструменты научного поиска и академической коммуникации	Курс направлен на формирование и развитие компетенций, необходимых современному исследователю на разных этапах его работы: 1) выбор темы и анализ научной литературы по проблеме исследования; 2) выстраивание собственного публикационного процесса; 3) представление результатов научного исследования; 4) оценка результативности исследовательской деятельности; 5) продвижение результатов исследований с помощью цифровых платформ; 6) формирование принципов этического поведения в научной среде. Курс предполагает обучение работе в международных и российской базах научного цитирования (Web of Science, Scopus, РИНЦ), развивает конкретные навыки использования аналитических наукометрических инструментов, создания профилей ученых и т.д.	

Руководитель ОП

Васьковский Владимир Олегович