

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	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.	
4	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.	

5	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.	
6	Управление проектами в сфере высоких технологий	Модуль включает дисциплины «Коммерциализация научных исследований», «Управление интеллектуальной собственностью» и «Управление проектами». Дисциплина «Коммерциализация научных исследований» формирует определенный понятийный аппарат, а также ряд профессиональных умений и навыков, связанных с управлением коммерциализацией результатов НИОКР и технологий. Представление об основных стратегиях и сценариях коммерциализации результатов НИОКР и технологий, об этапах инновационного цикла и о значимости прав на результаты интеллектуальной деятельности как основы формирования активов компаний. Дисциплина «Управление интеллектуальной собственностью» - онлайн-курс (УрФУ, Екатеринбург), формирующий базовые компетенции в области интеллектуальной собственности. Дисциплина «Управление проектами» - онлайн-курс (НИУ Высшая школа экономики, Москва), в котором с позиций системного подхода изучаются основы управления проектами как ценностно-ориентированной методологии, позволяющей связать проекты и программы с целями и стратегиями компании.	
7	Формируемая участниками образовательных отношений		
8	Анализ данных	В курсе «Анализ данных» рассматриваются общие методы и вычислительные алгоритмы извлечения знаний из экспериментальных данных; процесс исследования, фильтрации, преобразования и моделирования данных с целью извлечения полезной информации и принятия решений.	
9	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.	
10	Метрологическое обеспечение научно-технической и производственной деятельности	В модуль входят дисциплины «Информационная поддержка жизненного цикла продукции и надежность технических систем», «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 формирования профессиональных компетенций. Все указанные дисциплины готовят магистров-метрологов для решения задач метрологического обеспечения контроля состава вещества в лабораториях, обслуживающих различные виды деятельности: формируют у студентов способности проводить обоснование, установление, реализацию и контроль норм, правил требований к продукции, технологическому процессу ее разработки, производства и применения, знакомят с базовыми знаниями об информационной поддержке жизненного цикла изделия и надежностью технических систем. Все дисциплины модуля базируются на современных нормах и правилах системы единства измерений и систем качества, действующих как в России, так и в мире.	
11	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.	
12	Перспективные наукоёмкие технологии	В модуль входят дисциплины «Аддитивные технологии», «Биомагнетизм и биомедицинские приложения магнитных материалов» и «Микроэлектромеханические системы». 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. Отличительной чертой курса является акцентирование внимания на производстве не конструкционных, а функциональных материалов. В дисциплине «Биомагнетизм и биомедицинские приложения магнитных материалов»	

		рассматриваются вопросы от истории открытия и использования природных магнитных материалов до современных магнитных наноматериалов, применяемых в медицине. В рамках 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 прохождения курса слушатель получит представление о причинах повсеместного использования МЭМС, основных методах производства, а также об основных типах МЭМС, их принципах работы и областях применения.	
13	Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ	В модуль входит курс «Решение прикладных задач в специализированных пакетах программ». Целью курса является формирование у обучающихся понимания принципов работы и навыков использования программных пакетов LabVIEW (International Instruments), ComsolMultiphysics (Comsol) и MATLAB (MathWorks). Эти программные пакеты охватывают методы решений большей части фундаментальных и прикладных задач. Знания и навыки, полученные при реализации дисциплины, могут быть использованы магистрантами в их будущей практической деятельности.	
14	Технологии современного научного эксперимента	Модуль объединяет курсы «Автоматизация измерений», «Прецизионные технологии физических измерений» и «Рентгеновские и нейтронные методы исследований». «Автоматизация измерений» включает изучение современных методов автоматизации физического эксперимента, основных технических средств, используемых при автоматизации. Кроме того, рассматриваются виды измерений, агрегатные средства автоматических систем, алгоритмическое и программное обеспечение таких систем, их метрологические характеристики. В рамках дисциплины «Рентгеновские и нейтронные методы исследований» изучаются основные закономерности малоугловой дифракции проникающего излучения и рефлектометрии, системы регистрации рентгеновских лучей и нейтронов, конструкции синхротронных установок и нейтронных дифрактометров, высокотехнологичные измерительные комплексы, применяемые в области физики конденсированного состояния. Важная роль отводится самостоятельному освоению материала посредством подготовки рефератов, а также приобретению навыков обработки и представления результатов измерений. Дисциплина «Прецизионные технологии физических измерений» формирует у студентов систему знаний о современных методах синтеза и исследования свойств функциональных материалов. В ходе занятий студенты знакомятся с особенностями работы современного научно-исследовательского и технологического оборудования; получают навык по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации.	
15	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.	
16	Практика		
17	Практика 1	В модуль входят две учебные практики. Целью ознакомительной практики является закрепление полученных в вузе теоретических и практических знаний, освоение нового исследовательского оборудования, закрепление навыков работы с научной литературой. Практика ориентирует в выборе тематики выпускной квалификационной работы. Целью научно-исследовательской работы является закрепление результатов учебной ознакомительной практики и подготовка материалов для выпускной квалификационной работы по избранной тематике.	
18	Практика 2	В модуль входят производственные практики. Целью организационно-управленческой практики является получение компетенций и навыков, необходимых для организационно-управленческого вида профессиональной деятельности. 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 выпускной квалификационной работы по избранной тематике. Целью преддипломной практики является завершение выпускной квалификационной работы.	
19	Государственная итоговая аттестация		

20	Государственная итоговая аттестация	Подготовка результатов выпускной квалификационной работы и ее защита на заседании Государственной аттестационной комиссии	
21	Факультативы		
22	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.	
23	Как написать и опубликовать научную статью (проектно-ориентированный курс)	Курс посвящен изучению рекомендаций по подготовке научных публикаций, выбору журнала, работе с редакцией журнала и рецензентами по устранению замечаний.	
24	Основы аналитической деятельности	Изучение дисциплины «Основы аналитической деятельности» направлено на формирование способности анализировать естественно-научные и экономико-социальные процессы, обучение навыкам взвешенной характеристики сложных объектов, формированию научно обоснованных версий и гипотез, моделированию и прогностике. В результате освоения дисциплины студент должен знать основные понятия и термины аналитической деятельности, уметь работать с современными мировыми источниками информации, специальной литературой, самостоятельно проводить исследования на основе исходной информации с использованием апробированных методов аналитики, уметь использовать полученные знания в ведущих областях научного и инженерного знания применительно к разработке и реализации инновационных проектов.	

Руководитель ОП

Васьковский Владимир Олегович