

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, 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	<p>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.</p>	
4	Современные аспекты науки, техники и управления	<p>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.</p>	

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», «Метрологическое обеспечение контроля состава вещества и подтверждение соответствия продукции», «Надежность технических систем», «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	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.	
12	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.	
13	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.	
14	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.	
15	Практика		
16	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.	
17	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.	
18	Государственная итоговая аттестация		
19	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является подготовка результатов выпускной квалификационной работы и ее защита на заседании Государственной аттестационной комиссии.	

20	Факультативы		
21	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 внимания, 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.	
22	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.	
23	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