

Институт	Физико-технологический
Направление (код, наименование)	18.04.01 Химическая технология
Образовательная программа (Магистерская программа)	18.04.01/33.09 Аналитический контроль природных и технических объектов
Описание образовательной программы	<p>Освоение программы магистратуры «Аналитический контроль природных и технических объектов» позволит не только получить престижный выпускной документ о высшем образовании, но и, что самое главное, приобрести уникальные компетенции в области современной аналитической химии, которая сегодня связана с использованием сложнейших приборов, программных средств обработки и интерпретации результатов. Обучающиеся осваивают полный комплекс современных химических, физико-химических, физических методов анализа для определения свойств материалов, качественного и количественного анализа природного и техногенного сырья и продуктов, продуктов добывающих и перерабатывающих отраслей. Особенность программы - существенное превышение практических занятий над абстрактной теоретической частью. Необходимые знания даются по мере востребования для эффективной практической работы. Практика реализуется не только на приборной базе программы, но и на площадках промышленных предприятий и организаций, исследовательских и академических институтов. Часто практика определяет место будущей работы выпускника, а второй год обучения в магистратуре посвящается совершенствованию мастерства в уже выбранной сфере деятельности.</p> <p>Карьерные пути выпускника достаточно разнообразны: это и ведущие должности в аналитических подразделениях промышленных предприятий, руководство лабораториями в организациях самого разного профиля, деятельность которых предполагает необходимый аналитический контроль, компании, бизнес которых продажа и обслуживание аналитического оборудования и конечно, научная карьера ученого и преподавателя родного университета</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
1	Модули	
2	Обязательная часть	
3	Личностное развитие	<p>Модуль «Личностное развитие» относится к обязательной части программы «Технология редких и редкоземельных элементов» и направлен на формирование основ универсальных компетенций, включенных в результаты освоения магистерской программы. Освоение модуля предполагает использование технологии смешанного обучения, т.е. сочетания он-лайн курсов и тьюторского сопровождения образовательного процесса. Входящие в состав модуля дисциплины «Практика эффективной научной коммуникации» и «Самоменеджмент» предполагают существенную часть самостоятельной работы с использованием соответствующих электронных курсов. В модуле уделяется внимание умению эффективно работать над решением исследовательских и проектно-конструкторских задач, грамотно излагать полученные результаты, писать статьи и доклады на русском и английском языках. Обучающиеся осваивают использование техник самоменеджмента; психодиагностику качеств личности и практических умений, важных для самоанализа и разработки программы самоуправления, карьеры, управления группой. Познакомятся с психологией мышления, научатся работать с ловушками времени и стереотипами мышления, обрабатывать большие потоки информации, аргументировать свою позицию и т.п.</p>
4	Хроматографические методы	<p>В структуре образовательной программы модуль «Хроматографические методы анализа» находится в обязательной части. Модуль посвящен основным методам хроматографического анализа, используемым в современной аналитической химии.</p>

		Рассматриваются разнообразные варианты хроматографии, аппаратуры, реализации методов, аналитические возможности и области применения. Модуль направлен на формирование у студентов научных взглядов и экспериментальных навыков в широкой области хроматографических методов анализа, используемых для вещественного и элементного анализа природных и технических органических и неорганических веществ. Модуль включает дисциплину: "Хроматографические методы анализа".
5	Экономика и управление проектами	В структуре образовательной программы модуль «Экономика и управление проектами» относится к обязательной части. Модуль включает дисциплины «Экономическая эффективность технических решений», «Управление интеллектуальной собственностью», «Практики системной инженерии». Модуль направлен на формирование компетенций, позволяющих современным инженерам оценивать целесообразность технических и организационных улучшений не только с точки зрения научно-технического прогресса, но и с позиции экономической целесообразности и привязки к конкретной ситуации. В процессе освоения дисциплин модуля будут рассмотрены вопросы патентования изобретений, взаимоотношений между авторами, между авторами и предприятием, предприятием и инвесторами, патентные конфликты и другие ситуации. Обучающиеся освоят наиболее универсальные практики системной инженерии, позволяющие существенно ускорить продвижение специалистов по карьерной лестнице, научатся минимизировать проектные риски путем снижения неопределенности в постановке задачи и принципиальных инженерных решениях. Будут рассмотрены вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, функциональных моделей и системной архитектуры. В ходе занятий будет использовано принятое в профессиональной среде программное обеспечение.
6	Формируемая участниками образовательных отношений	
7	Анализ поверхности	В структуре образовательной программы модуль «Анализ поверхности» находится в части формируемой участниками образовательных отношений. Модуль направлен на изучение теоретических физических основ изучаемых методов анализа поверхности. Рассматриваются принципы аналитических методов, аппаратура, способы подготовки проб, способы проведения качественного и количественного анализа, аналитические характеристики и области применения изучаемых методов анализа состава и структуры поверхностных слоев. Изучение модуля формирует умение самостоятельного проведения анализа поверхности различными аналитическими методами.
8	Анализ природных и технических объектов	В структуре образовательной программы модуль «Анализ природных и технических объектов» находится в части формируемой участниками образовательных отношений. Модуль посвящен изучению теоретических основ химических методов анализа. В рамках данного модуля изучаются гравиметрические, титриметрические методы анализа. Особое внимание уделяется практическим навыкам работы в аналитической лаборатории. Изучение дисциплин, входящих в модуль, знакомит с основами количественного химического анализа, показывает необходимость использования методов аналитической химии для контроля природных объектов и современных материалов. Модуль включает дисциплины: «Химические методы анализа» и «Аналитический контроль природных и технических объектов».
9	Масс-спектрометрические и рентгеновские методы анализа	В структуре образовательной программы модуль «Масс-спектрометрические и рентгеновские методы анализа» находится в части формируемой участниками образовательных отношений. Модуль имеет своей целью ознакомление студентов с основными подходами и возможностями различных вариантов метода масс-спектрометрии в области молекулярного, элементного и изотопного анализа природных и технических объектов. Рассматриваются теоретические основы физики рентгеновского излучения, взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, особое внимание уделено вопросам подготовки проб различного агрегатного состояния к анализу и проведение качественного и количественного рентгеновского анализа. Модуль направлен на формирование у студентов научных взглядов и экспериментальных навыков в области молекулярно-структурного, элементного и изотопного анализов.
10	Методы обработки экспериментальных данных в аналитической химии	В структуре образовательной программы модуль «Методы обработки экспериментальных данных в аналитической химии» находится в части формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента. Модуль имеет своей целью ознакомление студентов с понятиями: 1 – о математических и термодинамических моделях, их структуре и основных принципах построения моделей технологических и аналитических процессов, назначении параметров моделей,

		<p>возможностями оптимизации аналитических процессов с помощью моделирования; 2 – об особенностях количественного химического анализа как измерительного процесса, методах первичной обработки статистических экспериментальных данных аналитического контроля, о метрологических характеристиках различных методов количественного химического анализа, способах их оценивания и контроля, об основах статистического планирования эксперимента, включающие дисперсионный и корреляционный анализы, методы планирования экстремальных экспериментов. Особое внимание уделяется знакомству с действующей нормативной, методической документацией. Изучение дисциплин модуля ориентировано на формирование навыков самостоятельной обработки экспериментальных аналитических данных, получения достоверной аналитической информации, оптимизации способов решения аналитических задач.</p>
11	Моделирование процессов в аналитической химии	<p>В структуре образовательной программы модуль «Моделирование процессов в аналитической химии» находится в части формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента. Модуль имеет своей целью ознакомление студентов с современными методами и алгоритмами хемометрики, используемыми для проведения качественного и количественного химического анализа, контроля результатов химического анализа, планировании экспериментов при оптимизации отдельных стадий анализа. Дисциплина «Термодинамическое моделирование» знакомит с принципами проведения частного и полного термодинамического анализа химических технологических и аналитических процессов, принципами и особенностями построения моделей, с возможностями и ограничениями программных комплексов, используемых для термодинамического моделирования. Модуль направлен на формирование навыков самостоятельного проведения термодинамического моделирования и хемометрической обработки аналитических данных в приложении к решению технологических и аналитических задач.</p>
12	Физико-химические методы анализа	<p>В структуре образовательной программы модуль "Физико-химические методы анализа" находится в части формируемой участниками образовательных отношений. Модуль направлен на обучение магистрантов комплексу современных физико-химических методов анализа для определения свойств материалов, качественного и количественного анализа природного и техногенного сырья и продуктов. По результатам обучения в рамках данного модуля выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях, использующих такие методы анализа как спектрофотометрия, люминесценция, инфракрасная спектрометрия, спектрометрия комбинационного рассеяния света, кулонометрия, потенциометрия, полярография, вольтамперометрия.</p>
13	Физические методы анализа	<p>В структуре образовательной программы модуль «Физические методы анализа» находится в части формируемой участниками образовательных отношений. Модуль направлен на формирование у студентов научных взглядов и экспериментальных навыков в широкой области аналитических измерений, проводимых инструментальными методами анализа, и посвящен общим вопросам физических методов анализа (классификация физических методов анализа и их возможностей, аддитивные и мультипликативные погрешности инструментальных аналитических измерений, шумы в спектрометрических системах, основные блок-схем измерения аналитических сигналов, способы измерения спектрометрических сигналов и учета фоновых сигналов) и конкретным методам: атомной спектрометрии и термического анализа. Рассмотрено атомное строение вещества, возбуждение атомных спектров, блок схемы установок для атомно-эмиссионного спектрального анализа, вопросы подготовки проб и образцов сравнения, приемы и способы проведения качественного и количественного элементного спектрального анализа. Особое внимание уделяется рассмотрению метода атомной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и областей применения атомно-эмиссионных и атомно-абсорбционных методов в контроле производства материалов современной энергетики. Изучаются фазовые и химические превращения, совершающиеся в системах или индивидуальных веществах, способы и аппаратура их выявления по сопровождающим эти превращения термическим эффектам, приемы проведения качественного и количественного термического анализа.</p>
14	Практика	
15	Производственная практика, научно-исследовательская работа	<p>Целью практики формирование у студентов навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, экспериментирования.</p>
16	Производственная практика, преддипломная	<p>Целью практики является продолжение формирования навыков практической работы по анализу химического состава и структуры природных и технических объектов анализа.</p>

17	Производственная практика, технологическая	Целью практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков самостоятельной технологической деятельности, исследования, экспериментирования, разработки и внедрения методик анализа.
18	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Целью учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков по направлению магистерской программы: практической аналитической работы с природными и техническими веществами и материалами, современным аналитическим оборудованием.
19	Государственная итоговая аттестация	
20	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация направлена на установление уровня подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта УрФУ, федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы по направлению подготовки. Государственная итоговая аттестация включает подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации. Подготовка магистерской диссертации подразумевает теоретическую и практическую подготовленность выпускника к выполнению профессиональных задач, базируется на знаниях модулей, изучаемых ранее. Магистерская диссертация представляет собой законченную самостоятельную и оригинальную квалификационную работу, содержащую совокупность результатов исследования и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеющую внутреннее единство, свидетельствующее о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования, используя при этом полученные теоретические знания, практические навыки.
21	Факультативы	

Руководитель ОП

Пупышев Александр Алексеевич