

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3196

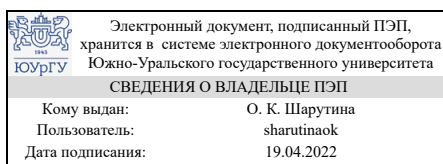
Направление подготовки 04.03.01 Химия
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Химия
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671.

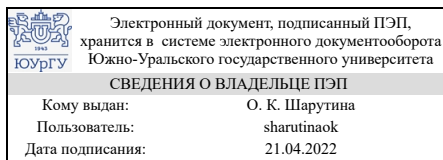
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. хим.н., профессор



О. К. Шарутина

Заведующий кафедрой
д. хим.н., профессор



О. К. Шарутина

Челябинск 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Химия ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
02 Здравоохранение в сфере контроля качества сырья и готовой продукции фармацевтической отрасли	02.013 Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств	А Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	А/01.6 Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; А/02.6 Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>	<p>А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>
<p>26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>А Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам</p>	<p>А/01.6 Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов; А/02.6 Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований; А/03.6 Выявление и анализ причин брака/несоответствующей продукции</p>

27 Metallurgical production in the sphere of quality control of raw materials and finished products, in the sphere of passporting and certification of metals and alloys	27.066 Specialist in chemical analysis in metallurgy	A Implementation of simple chemical analyses and chemical analyses of average complexity without preliminary separation of components in metallurgical production	A/01.6 Conducting simple chemical analyses and chemical analyses of average complexity of water and reagents in metallurgical production; A/03.6 Conducting simple chemical analyses and chemical analyses of average complexity of raw materials, fuel and energy resources, intermediate and finished products of metallurgical production
--	--	---	--

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический.

Профиль подготовки Химия соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
--	-----------------------------------	---

<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знает: основные этапы и ключевые направления развития химии; значение информации при проведении научных исследований; области и сферы своей будущей профессиональной деятельности, профильные предприятия, организации, лаборатории в регионе; основные источники поиска необходимой информации; требования государственных образовательных стандартов, способы совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны; поисковые системы, особенности поиска информации в Интернете; алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием всех доступных поисковых систем, включая электронные.</p> <p>Умеет: применять системный подход при решении конкретных теоретических и прикладных задач, опираясь на знания истории и методологии химии; пользоваться доступными источниками информации, в том числе справочниками; осуществлять поиск информации о специфике выполняемых работ, технологических процессах, входящих в производственный цикл предприятий региона, направленности работы химико-аналитических лабораторий на этих предприятиях; ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять системный подход при составлении предметного содержания обучения и выборе средств обучения; систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, составлять аналитический обзор; формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы.</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного поиска информации по заданной руководителем теме; формирования отчета заданной формы с использованием имеющейся информации; отбора и анализа информации, необходимой для проведения научного исследования; использования найденной информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных</p>
--	---	---

		результатов; нахождения возможных вариантов решения поставленных задач, опираясь на имеющуюся информацию.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм; определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними; предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта; выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; предлагает возможности использования полученных результатов и/или совершенствования.	<p>Знает: основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и качества количественного химического анализа; основные правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; технические возможности имеющихся в химической лаборатории приборов и оборудования и области их использования; систему стандартов и пороговых значений для характеристики допустимого влияния человека на окружающую среду, разнообразие объектов окружающей среды для анализа.</p> <p>Умеет: применять методики выполнения измерений при решении метрологических задач, возникающих в процессе деятельности аналитической лаборатории, согласно нормативным документам; анализировать текущее законодательство и планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом действующих правовых норм; определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы решения поставленных задач, исходя из имеющихся ресурсов; определять современное состояние исследований по обозначенной проблеме, ее научную значимость и актуальность; решать конкретные задачи исследования заявленного качества и за установленное время, при необходимости корректировать способы решения задач.</p> <p>Имеет практический опыт: проведения метрологических исследований методики выполнения измерений для её аттестации; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; формулирования цели исследования и совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определения ожидаемых результатов решения выделенных задач; выбора метода химического анализа для</p>

		проведения контроля качества имеющегося объекта; определения возможных путей развития темы на основе полученных результатов исследования.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Учитывает особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в командной работе; анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе; осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели; соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.	Знает: основные характеристики и структуру команд, рабочих групп, коллективов как социально-психологических общностей, особенности их формирования и функционирования. Умеет: анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами; определять свою роль в командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. Имеет практический опыт: взаимодействия с людьми, выбора наиболее оптимального стиля работы в команде, соблюдения норм и установленных правил командной работы.

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем; ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий; выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный; публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения; устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.</p>	<p>Знает: структуру и характеристику современного русского языка; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого иностранного языка; химическую номенклатуру и терминологию основных разделов химии на английском языке, формулировки базовых законов химии в терминах, общепринятых в англоязычном химическом сообществе; лексико-грамматический материал по специальности, необходимый для профессионального общения; особенности различных видов речевой деятельности и форм речи; источники профессиональной информации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: грамотно выражать свои мысли на русском языке при деловом общении; выражать свои мысли в устной и письменной формах на изучаемом иностранном языке; понимать прочитанный и прослушанный химический текст на английском языке, выполнять перевод профессиональных текстов с английского языка на русский, с русского языка на английский; вести беседу (диалог, дискуссию, переговоры) деловой-профессиональной направленности на иностранном языке; работать с источниками релевантной информации на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: делового общения на русском языке; общения на иностранном языке, перевода текстов с иностранного языка на русский язык; профессиональной (устной и письменной) коммуникации на английском языке; аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; применения навыков, владения умениями и стратегиями для участия в профессионально-ориентированной коммуникации на иностранном языке, навыками публичной речи, ведения дискуссии на иностранном языке.</p>
---	---	--

<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем; предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии; определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.</p>	<p>Знает: законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; основные философские парадигмы современного мирового сообщества; основы межкультурной профессиональной коммуникации, механизмы поиска информации о культурных особенностях и традициях различных социальных групп, необходимой для саморазвития и профессионального взаимодействия с представителями другой культуры в процессе выполнения проектной деятельности.</p> <p>Умеет: соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; применять приемы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы; общаться в различной социо-культурной среде, демонстрируя уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп при выполнении совместной учебно-проектной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа социальных проблем в контексте мировой истории и современного социума; недискриминационно и конструктивно взаимодействовать в социуме с учетом социокультурных особенностей его членов в целях успешного выполнения профессиональных задач и достижения успешного сотрудничества в проектной деятельности.</p>
--	---	--

<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач для достижения поставленных целей; определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста; оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста; строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач. Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения; определять условия их достижения; определять приоритеты собственной деятельности и профессионального роста. Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности; реализации намеченной цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей.</p>
---	---	---

<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности; планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности; соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[1]; научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни [2]; основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы здорового образа жизни.</p> <p>Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выполнять комплексы физических упражнений; поддерживать должный уровень физической подготовленности.</p> <p>Имеет практический опыт: использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной; использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес –направлениях с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; укрепления индивидуального здоровья с помощью комплекса физических упражнений; занятий физкультурой и спортом; формирования здорового образа и стиля жизни.</p>
--	--	--

<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техно-генного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>	<p>Знает: основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях; методы повышения устойчивости работы предприятий в условиях чрезвычайных ситуаций. Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности; идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; применять биологические знания для оценки влияния экологических факторов на живые организмы. Имеет практический опыт: поддержания безопасных условий жизнедеятельности, проектирования рабочих мест с учетом требований безопасности и эргономики; осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике; обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p>	<p>Знает: принципы принятия экономических решений в условиях ограниченности ресурсов. Умеет: объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне. Имеет практический опыт: использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности.</p>
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Формирует нетерпимое отношение к коррупционному поведению на основе действующего российского законодательства</p>	<p>Знает: признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции. Умеет: определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения. Имеет практический опыт: использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции.</p>

<p>ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>	<p>Знает: теоретические основы общей и неорганической химии; метрологические основы химического анализа; основные законы базовых разделов физической химии; физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии; основные принципы работы современного исследовательского оборудования; основные представления о биомолекулах и закономерностях их химических превращений; общие сведения о полимерах, их структуре, специфических свойствах, методах исследования.</p> <p>Умеет: объяснять полученные экспериментальные результаты на основании знаний химии непереходных и переходных элементов; оценивать пригодность и достоверность методики анализа, обрабатывать результаты анализа в соответствии с аттестованной методикой; использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности; использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных; использовать теоретические основы базовых разделов химии для объяснения особенностей физико-химических свойств и результатов экспериментальных исследований биомолекул; интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием традиционных и новых разделов химии; проводить расчеты молекулярных масс и степени полидисперсности макромолекул, энергий активации полимеризации и констант сополимеризации на основании экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний; применять естественнонаучные законы при прогнозировании и интерпретации результатов экспериментальных исследований; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также расчетов свойств веществ</p>
--	--	---

		<p>и материалов.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа результатов экспериментов и наблюдений с учетом химических свойств неорганических соединений; объяснения аналитических сигналов и валидаций методик анализа, проведения статистической обработки и корректного представления аналитических результатов; расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений; использования современной аппаратуры при проведении научных исследований в области химии; формулирования выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности; использования приемов критического анализа результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности на основе теоретических представлений современной химии; формулирования заключения по результатам собственных исследований.</p>
<p>ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.</p>	<p>Знает: правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами; правила безопасной работы с химическими соединениями различной природы, лабораторным оборудованием; основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах; классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения; объекты (материалы) производства, технологические стадии производства, оборудование и нормы техники безопасности при работе в технологических условиях; уровни организации, строение и свойства биомолекул; основные методы синтеза полимеров и их особенности.</p> <p>Умеет: работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять</p>

различные операции с соблюдением норм техники безопасности; проводить подготовку реактивов и оборудования, осуществлять синтез и исследовать свойства полученных соединений; осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов; проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик; проводить подготовку и исследования образцов биологически активных соединений; работать с химическими веществами различной природы с соблюдением норм техники безопасности; синтезировать полимеры по предлагаемым методикам и выделять их; проводить химический эксперимент, опираясь на имеющиеся методики и/или модернизируя их и соблюдая правила техники безопасности; осуществлять комплекс научных исследований химической направленности.

Имеет практический опыт: обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования; безопасной работы с использованием серийного лабораторного оборудования; использования аналитических методов качественного и количественного анализа биологически активных веществ; использования физических методов для установления строения и структуры веществ и материалов; определения различных характеристик полимеров и изучения их свойств с использованием лабораторного оборудования; осуществления научно-исследовательской деятельности химической направленности; исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием с использованием научного оборудования.

<p>ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.</p>	<p>Знает: способы обработки данных в электронных таблицах и в специализированных программных средствах, соответствующих направлению подготовки; расчетно-теоретические математические методы определения предполагаемого закона распределения генеральной совокупности по выборке, проверки выдвинутой гипотезы, оценки параметров распределения, методы обработки числовых данных с использованием современной вычислительной техники; общие принципы и методы квантовой химии; особенности компьютерного моделирования изолированных молекул, молекулярных кластеров, периодических систем в задачах описания нековалентных взаимодействий.</p> <p>Умеет: применять типовые и специализированные программные средства для обработки данных; производить необходимые вычисления, в том числе с использованием современной вычислительной техники, для обработки результатов экспериментального исследования; применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; использовать методы молекулярной механики и квантовой химии при системном подходе для решения поставленных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: обработки выборки из массива эмпирических числовых данных и анализа полученных результатов с применением расчетно-теоретических математических методов; использования стандартного программного обеспечения при решении задач химической направленности.</p>
<p>ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и</p>	<p>Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.</p>	<p>Знает: базовые понятия линейной алгебры и математического анализа; определения и свойства основных понятий математической статистики; фундаментальные законы и понятийный аппарат физики; расчетные и графические методы решения типовых задач аналитической химии; определения и свойства кратных и криволинейных интегралов, числовых и степенных рядов; теоретические основы построения и расчёта математических моделей химических реакторов.</p> <p>Умеет: использовать базовые понятия</p>

практических навыков решения математических и физических задач

математического анализа и линейной алгебры для нахождения геометрических, физических и химических величин, составлять дифференциальные уравнения, отражающие реальные физические и химические процессы, интерпретировать полученные решения; решать типовые задачи по основным разделам физики, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах; используя математические модели реакторов, выполнять расчёты основных параметров химического процесса, анализировать причины отклонений заданных параметров в реакторе и формулировать рекомендации по поддержанию параметров техпроцесса в необходимых пределах; использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности и обработке полученных результатов.

Имеет практический опыт: построения математических моделей с использованием матриц, систем линейных уравнений, функций одной и нескольких переменных, определенных интегралов, дифференциальных уравнений; вычисления теоретических вероятностей случайных событий, составления законов распределения случайных величин, нахождения числовых характеристик, обработки выборок из массивов числовых данных, связанных с химическими или другими процессами; использования базовых знаний в области физики для интерпретации результатов химических экспериментов; решения типовых задач аналитической химии; решения геометрических, физических и химических задач с помощью кратных и криволинейных интегралов, а также с применением степенных рядов.

<p>ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля; соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: основные понятия информатики; формы и способы представления данных в ЭВМ; состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения ЭВМ; классификацию современных компьютерных систем; специализированные программные средства, соответствующие направлению подготовки; офисные приложения; базовые методы машинного обучения в задачах анализа данных и особенности их применения, а также способы осуществления сбора и подготовки данных для систем искусственного интеллекта; основные принципы решения обратных задач с использованием современных информационных технологий.</p> <p>Умеет: применять типовые программные средства оформления текстовой и программной документации; классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта; строить прогнозы на основе базовых методов машинного обучения для решения профессиональных задач; составлять алгоритм для решения обратных задач на примере современных исследовательских методов; использовать современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля.</p> <p>Имеет практический опыт: обеспечения безопасности информации с помощью типовых программных средств (антивирусов, архиваторов, стандартных сетевых средств обмена информацией); использования современных информационных технологий и специализированного программного обеспечения для обработки и представления информации в задачах профессиональной деятельности; обработки спектроскопических и спектрометрических данных; соблюдения норм информационной безопасности в профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

<p>ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке; представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры; представляет результаты работы в виде тезисов доклада в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; готовит и представляет презентацию по теме работы.</p>	<p>Знает: правила описания методики проведения эксперимента, включая наблюдения и выводы; принципы структурирования отчета по исследованиям, связанным с аналитическим определением, основные требования к его написанию; требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста; правила оформления библиографических ссылок. Умеет: оформлять отчеты по лабораторным работам в соответствии с требованиями; составлять отчет о результатах работы в аналитической лаборатории и корректно представлять результат аналитического определения; представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры. Имеет практический опыт: написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект); представления результатов работы в виде тезисов доклада и презентации в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.</p>
--	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен использовать фундаментальные химические понятия и законы при решении профессиональных задач	Использует теоретические знания основных разделов химии при решении профессиональных задач, применяет фундаментальные химические понятия и законы для интерпретации полученных экспериментальных результатов.	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	Знает: предмет и объекты неорганического синтеза, теоретические основы методов синтеза неорганических соединений[4]; теоретические основы экстракции, осаждения и соосаждения, сорбционного и хроматографического разделения, возможности и ограничения методов разделения и концентрирования [5]; классификацию, конструкции и принципы действия химических и биологических сенсоров, их применимость в автоматизации анализа, современные технологии их изготовления, включая наносенсоры; современные представления о дисперсном состоянии вещества, факторы устойчивости дисперсных систем, их особые свойства, значение поверхностных явлений для оптимизации и интенсификации технологических процессов в промышленности; теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии; стереохимическую номенклатуру, правила обозначений конфигурации молекулы, элементы симметрии и точечные группы симметрии молекул, влияние стереохимии и симметрии молекул на свойства химических соединений и их спектральные

характеристики; теоретические основы органической химии; факторы термодинамической и кинетической устойчивости элементоорганических соединений, их физические и химические свойства; методы компьютерного моделирования структуры атомно-молекулярных систем, как способа решения задач, характеризующих свойства молекул, кристаллов, полимеров; теоретические основы химии и физики высокомолекулярных соединений; основные понятия кристаллографии и кристаллохимии, особенности и закономерности кристаллических структур простых веществ и наиболее важных классов соединений; теоретические основы процессов формирования наноразмерных материалов, методы исследования наноразмерных материалов

Умеет: обосновывать выбор подходов к синтезу, используя знания химических законов и свойств неорганических соединений; проводить теоретические и экспериментальные исследования в области химических методов разделения, вычислять и создавать оптимальные условия абсолютного и относительного концентрирования, интерпретировать аналитический результат и корректно его представлять с применением статистической обработки; связывать аналитический сигнал для различных типов электрохимических и

оптических сенсоров с содержанием вещества в анализируемом объекте; получать дисперсные системы и изучать их свойства; применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов; определять, интерпретировать и ранжировать структурную информацию о пространственном строении молекул, требуемую для рациональной номенклатуры и прогнозов свойств химических соединений; использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач; применять теоретические знания о свойствах элементоорганических соединений при выполнении экспериментальных исследований, а также для оценки возможности их использования для определенных целей; выбирать оптимальные методы компьютерного моделирования и расчетного воссоздания свойств химических соединений; применять теоретические знания о высокомолекулярных соединениях для выявления зависимостей состав-свойства, строение-свойства и возможности использования различных полимерных материалов в профессиональной деятельности с учетом их свойств; связывать типы кристаллических структур с

			<p>физико-химическими свойствами вещества; определять пути повышения качества наноматериалов; применять фундаментальные законы химии при постановке и реализации поставленных задач</p> <p>Имеет практический опыт: построения моделей атомно-молекулярных систем для прогнозов свойств химических соединений на основе электронных характеристик, вычисляемых методами молекулярной механики и квантовой химии; исследования наноматериалов на современном оборудовании и анализа полученных результатов на основе базовых понятий химических дисциплин; грамотно использовать фундаментальные химические понятия и определения при обсуждении экспериментальных результатов</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять контроль качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения</p>	<p>Выполняет стандартные операции на серийном оборудовании для осуществления контроля качества, сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства; использует химические и физико-химические методы анализа; составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме.</p>	<p>27.066 Специалист химического анализа в металлургии А/01.6 Проведение простых химических анализов и химических анализов средней сложности воды и реагентов в металлургическом производстве А/03.6 Проведение простых химических анализов и химических анализов средней сложности сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции металлургического производства</p>	<p>Знает: основы химических и физико-химических методов анализа; основные приемы метрологической обработки результатов количественного химического анализа; особенности оптических свойств различных химических соединений, возможности распространенных модификаций методов молекулярной спектроскопии и области их практического применения; хроматографические термины и понятия, теоретические основы хроматографии, классификацию методов хроматографии и способов их проведения; основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства</p>

измерений и качества количественного анализа
Умеет: экспериментально реализовать пропись методики анализа; проводить метрологическую обработку экспериментальных данных в электронных таблицах, используя программное обеспечение; проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; выбирать метод молекулярной спектроскопии в соответствии со способностью объекта поглощать излучение в определенных областях электромагнитного спектра; подбирать подходящий способ хроматографирования, планировать осуществление эксперимента по разделению многокомпонентной смеси и анализировать полученные экспериментальные данные, применять теоретические знания для качественной и количественной интерпретации хроматограмм; выполнять стандартные анализы различными методами по предлагаемым методикам
Имеет практический опыт: обращения с лабораторной и мерной посудой, аналитическими весами, стандартными аналитическими приборами; составления отчетов и протоколов контроля качества продукции в заданной форме; фотометрических определений различных объектов в области технического анализа и интерпретации данных определения; осуществления хроматографических

			исследований с использованием современных приборов и оборудования, разделения многокомпонентных смесей хроматографическими методами
ПК-3 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских и технологических задач химической направленности	Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) с учетом особенностей объектов исследования для оптимального решения исследовательских и технологических задач химической направленности; планирует отдельные стадии исследования; готовит объекты исследования.	02.013 Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств А/01.6 Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды А/02.6 Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Знает: характеристики и принципы работы современных приборов, используемых для анализа органических соединений[6]; виды сырья и готовой продукции предприятий химической направленности, оснащение химико-аналитических лабораторий, типовые методики подготовки проб и проведения анализов в зависимости от специфики выполняемых работ; практику гравиметрического, титриметрического, кинетического, электрохимического, хроматографического и спектроскопического методов анализа; экспериментальные методы исследования свойств дисперсных систем; современные физические методы исследования, возможности, ограничения методов; электроаналитические методы исследования, их особенности и области применения в химическом анализе; физические основы метода рентгеноструктурного анализа, возможности и ограничения метода, требования, предъявляемые к объектам исследования, принципы работы дифрактометров; основные средства и методы анализа лекарственных препаратов, включая способы выделения активного вещества из лекарственной формы и методы

идентификации его структуры
Умеет: осуществлять выбор методов анализа органических соединений из набора имеющихся для решения поставленных задач; выбрать химический или физико-химический метод анализа в соответствии с особенностью объекта исследования; выбрать физический метод исследования для оптимального решения поставленной задачи химической направленности; использовать электроаналитические методы для решения исследовательских и технологических задач; применять теоретические знания при оценке возможности использования рентгеноструктурного анализа для исследования конкретных объектов; осуществлять рациональный выбор подходящей методики анализа лекарственного препарата в зависимости от его состава и от структуры активного вещества
Имеет практический опыт: работы на типовых приборах, предназначенных для физико-химического анализа органических соединений; использования химических и физико-химических методов анализа для решения исследовательских и технологических задач; планирования и проведения исследования свойств дисперсных и коллоидных систем с применением соответствующего оборудования и приборов, обработки экспериментальных результатов с использованием методов математической статистики; использования

		компьютерных программ для расшифровки и уточнения данных рентгеноструктурных исследований, визуализации полученных структур и их описания; проведения анализа лекарственного препарата, включая выделение активного вещества из лекарственной формы и комплексную идентификацию его структуры
--	--	---

<p>ПК-4 Способен решать технологические задачи, осуществлять контроль технологического процесса под руководством специалиста более высокой квалификации</p>	<p>Решает технологические задачи и осуществляет контроль технологического процесса под руководством специалиста более высокой квалификации.</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов А/01.6 Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов А/02.6 Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований А/03.6 Выявление и анализ причин брака/несоответствующей продукции</p>	<p>Знает: основные методы разделения сложных объектов и концентрирования аналитически значимых веществ, возможности и области применения этих методов[7]; основные химико-технологические критерии эффективности химического производства, виды расходных коэффициентов; принципы работы основных электроаналитических приборов Умеет: использовать методы разделения и концентрирования при осуществлении контроля технологического процесса, обосновывать оптимальные условия абсолютного и относительного концентрирования с учетом соотношения целевого компонента и сопутствующих компонентов; определять расходные коэффициенты, степени превращения, выходы продуктов, селективности, конечный и равновесный состав продуктов химического процесса; работать на современной электроаналитической аппаратуре, используемой при анализе различных объектов технологических процессов Имеет практический опыт: составления материального и теплового баланса химического процесса; метрологической обработки и валидации результатов электроаналитических и научных экспериментов</p>
<p>ПК-5 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез</p>	<p>Планирует и осуществляет синтез органических, неорганических, элементоорганических</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>Знает: теорию твердофазного, газофазного, жидкофазного синтеза, а также синтеза на границе раздела фаз неорганических соединений[8];</p>

<p>химических соединений и использовать современные экспериментальные методы для установления их структуры и свойств</p>	<p>соединений в рамках поставленной задачи; применяет современные экспериментальные методы для установления структуры органических соединений; устанавливает реакцию способность соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов.</p>	<p>A/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований A/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>	<p>современные методы теоретических и экспериментальных исследований органических соединений[9]; основные методы синтеза элементоорганических соединений, особенности протекания процессов их получения; состав, строение и свойства представителей основных классов лекарственных веществ, подходы к их синтезу; основы физики рентгеновских лучей, взаимодействия рентгеновских лучей с веществом, практическое использование явления дифракции рентгеновских лучей в науке и технике Умеет: выбирать метод, прогнозировать оптимальные условия синтеза неорганических веществ, готовить объекты исследования для анализа, проводить экспериментальные исследования по заданной методике; планировать и осуществлять синтез химических соединений из подобранных реагентов, выделять целевой продукт, устанавливать его физико-химические свойства; обосновать выбор метода синтеза необходимого элементоорганического соединения с учетом имеющихся ресурсов, предложить метод установления его структуры; планировать синтез лекарственных веществ и предлагать методы установления их структуры; применять физические методы</p>
--	--	---	---

		<p>исследования, основанные на явлении дифракции, в профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и расшифровки данных экспериментальных методов, используемых для установления строения и структуры органических соединений; синтеза неорганических веществ в лабораторных условиях с учетом свойств веществ и закономерностей протекания химических реакций; интерпретации результатов экспериментальных исследований, проведенных методами рентгеноструктурного анализа</p>
--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	
Физическая химия											+	+					+					
Безопасность жизнедеятельности								+														
Физическая культура							+															
Органическая химия											+	+				+	+					
Аналитическая химия											+			+		+		+	+			
Информационные технологии и искусственный интеллект															+							
Иностранный язык				+																		
Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта											+				+					+		

Общая химическая технология																			+																			+		
Психология			+			+																																		
Введение в квантовую химию																				+																				
Физика																																								+
Правоведение			+												+																									
Информатика																																						+	+	
Специальные главы математики																																							+	
Строение вещества																																							+	+
Высокомолекулярные соединения																+	+																						+	
Математика																																								+
История					+																																			
Экономика																	+																							
Неорганическая химия																																								+
Философия						+																																		

Теория вероятностей и математическая статистика												+	+								
Русский язык и культура речи			+																		
Химические основы биологических процессов										+	+										
Физическая культура и спорт							+														
Силовые виды спорта							+														
Адаптивная физическая культура и спорт							+														
Фитнес							+														
Хроматография																				+	
Биология с основами экологии								+													
Прикладная метрология		+																		+	
Основы кристаллохимии																			+		

Химические и биологические сенсоры																		+						
Молекулярная спектроскопия																				+				
Химия (на английском языке)				+																				
Химические методы контроля качества объектов окружающей среды																					+			
Сtereoхимия и симметрия молекул																							+	
История и методология химии																							+	
Коллоидная химия																						+	+	
Рентгеноструктурный анализ																							+	+
Основы фармацевтической химии																							+	+

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+															
Наноструктуры и нанотехнологии*															+					

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.