

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.06.2021
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2838

Направление подготовки 04.03.01 Химия
Уровень бакалавриат

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

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

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. хим.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	О. К. Шарутина
Пользователь:	sharutinaok
Дата подписания:	08.10.2021

О. К. Шарутина

Руководитель

д. хим.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	О. К. Шарутина
Пользователь:	sharutinaok
Дата подписания:	08.10.2021

О. К. Шарутина

Челябинск 2021

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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	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

27 Metallургическое производство в сфере контроля качества сырья и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации металлов и сплавов	27.066 Специалист химического анализа в металлургии	А Осуществление простых химических анализов и химических анализов средней сложности без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве	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
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции	26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	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

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
---	--	--	--

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.

Профиль подготовки Химия конкретизирует содержание программы путем ориентации на

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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	Знает: основные этапы и ключевые направления развития химии; значение информации при проведении научных исследований; области и сферы своей будущей

	поставленных задач	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; круг задач, решаемых при помощи наноматериалов. 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; использовать методы молекулярной механики и квантовой химии при системном подходе для решения поставленных задач; формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы; систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, составлять аналитический обзор; формулировать исследовательские задачи для получения информации о строении наноматериалов, процессах формирования и структурообразования. 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; нахождения возможных вариантов решения поставленных задач, опираясь на имеющуюся информацию; использования найденной информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных результатов.
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	Знает: основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и качества количественного химического анализа; технические возможности имеющихся в химической лаборатории приборов и оборудования и области их использования; основные правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности; систему стандартов и пороговых значений для характеристики допустимого влияния человека на окружающую среду, разнообразие объектов окружающей среды для анализа. Умеет: применять методики выполнения измерений при решении метрологических задач, возникающих в процессе деятельности аналитической лаборатории, согласно нормативным документам ; определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать способы решения поставленных задач, исходя из имеющихся ресурсов; анализировать текущее законодательство и планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом действующих правовых норм; 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. Имеет практический опыт: проведения метрологических исследований методики выполнения измерений для её аттестации; планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности; формулирования цели исследования и совокупности

		взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определения ожидаемых результатов решения выделенных задач; выбора метода химического анализа для 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	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.

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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. 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. 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.
------	---	---

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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. 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. 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.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач. Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и 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.

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает: научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни[1]; основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий[2]; научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни[3]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; основы здорового образа жизни . Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выполнять комплексы физических упражнений; поддерживать должный уровень физической подготовленности. Имеет практический опыт: 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; использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной; занятий физкультурой и спортом; формирования здорового образа и стиля жизни.
------	--	--

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	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.
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	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.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	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.

ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	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; общие сведения о полимерах, их структуре, специфических свойствах, методах исследования; основные представления о биомолекулах и закономерностях их химических превращений; основные принципы работы современного исследовательского оборудования. 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; 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; интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием традиционных и новых разделов химии; использовать теоретические основы базовых разделов химии для объяснения особенностей физико-химических свойств и результатов экспериментальных исследований биомолекул; систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также расчетов свойств веществ и материалов; применять естественнонаучные законы при прогнозировании и интерпретации результатов экспериментальных исследований.
-------	---	---

		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; формулирования выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности; использования современной аппаратуры при проведении научных исследований в области химии; формулирования заключения по результатам собственных исследований; использования приемов критического анализа результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности на основе теоретических представлений современной химии.
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	Знает: правила поведения и работы в химической лаборатории, правила безопасной работы с кислотами, щелочами, стеклянной посудой, горелками, нагревательными приборами; основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах; правила безопасной работы с химическими соединениями различной природы, лабораторным оборудованием; объекты (материалы) производства, технологические стадии производства, оборудование и нормы техники безопасности при работе в технологических условиях; классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения; основные методы синтеза полимеров и их особенности; уровни организации, строение и свойства биомолекул. Умеет: работать с неорганическими веществами с учетом их свойств, выполнять различные операции с соблюдением норм

		техники безопасности; осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов; проводить подготовку реактивов и оборудования, осуществлять синтез и исследовать свойства полученных соединений; проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик; работать с химическими веществами различной природы с соблюдением норм техники безопасности; синтезировать полимеры по предлагаемым методикам и выделять их; проводить подготовку и исследования образцов биологически активных соединений; 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; безопасной работы с использованием серийного лабораторного оборудования; установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования; использования физических методов для установления строения и структуры веществ и материалов; определения различных характеристик полимеров и изучения их свойств с использованием лабораторного оборудования; использования аналитических методов качественного и количественного анализа биологически активных веществ; осуществления научно-исследовательской деятельности химической направленности; исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием с использованием научного оборудования.
--	--	--

ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	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. 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. 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.
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	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. Умеет: использовать базовые понятия 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.
--	--	--

ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	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. 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. 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.
-------	---	--

ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	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.
-------	---	---

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен использовать фундаментальные химические понятия и законы при решении профессиональных задач	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: теоретические основы экстракции, осаждения и соосаждения, сорбционного и хроматографического разделения, возможности и ограничения методов разделения и концентрирования [4]; предмет и объекты неорганического синтеза, теоретические основы методов синтеза неорганических соединений[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: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области химических методов разделения, вычислять и создавать оптимальные условия абсолютизации и относительного концентрирования, интерпретировать аналитический результат и корректно его представлять с применением статистической обработки; обосновывать выбор подходов к синтезу, используя знания химических законов и свойств неорганических соединений ; 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 физико-химическими свойствами вещества;
--	--	--	--

			применять фундаментальные законы химии при постановке и реализации поставленных задач; определять пути повышения качества наноматериалов Имеет практический опыт: построения моделей атомно-молекулярных систем для прогнозов свойств химических соединений на основе электронных характеристик, вычисляемых методами молекулярной механики и квантовой химии; грамотно использовать фундаментальные химические понятия и определения при обсуждении экспериментальных результатов ; исследования наноматериалов на современном оборудовании и анализа полученных результатов на основе базовых понятий химических дисциплин
ПК-2	Способен осуществлять контроль качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения	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	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; основные нормативные документы, касающиеся обеспечения единства измерений и качества количественного анализа; хроматографические термины и понятия, теоретические основы хроматографии, классификацию методов хроматографии и

			способов их проведения 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; выполнять стандартные анализы различными методами по предлагаемым методикам; 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 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	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; физические основы метода рентгеноструктурного анализа, возможности и ограничения метода, требования, предъявляемые к объектам исследования, принципы работы дифрактометров; электроаналитические методы исследования, их особенности и области применения в химическом анализе ; 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; применять теоретические знания при оценке возможности использования рентгеноструктурного анализа для исследования конкретных объектов; использовать электроаналитические методы для решения исследовательских и технологических задач; 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
--	--	--	--

ПК-4	Способен решать технологические задачи, осуществлять контроль технологического процесса под руководством специалиста более высокой квалификации	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	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
ПК-5	Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений и использовать	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Знает: теорию твердофазного, газофазного, жидкофазного синтеза, а также синтеза на границе раздела фаз неорганических соединений[8];

	современные экспериментальные методы для установления их структуры и свойств	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	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
--	---	--	--

		исследования, основанные на явлении дифракции, в профессиональной деятельности 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
--	--	--

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											+	+					+				
Введение в квантовую химию													+								
Экономика									+												
Неорганическая химия											+	+				+					
Специальные главы математики														+							
Высокомолекулярные соединения											+	+					+				
Математика														+							
История					+																
Теория вероятностей и математическая статистика													+	+							
Психология			+			+															
Физическая культура							+														

Органическая химия											+	+					+	+				
Аналитическая химия											+			+			+		+	+		
Строение вещества	+																	+				
Русский язык и культура речи				+																		
Информатика													+		+							
Физика														+								
Безопасность жизнедеятельности								+														
Иностранный язык				+																		
Химические основы биологических процессов											+	+										
Информационные технологии и искусственный интеллект															+							
Общая химическая технология														+							+	

Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта											+					+				+		
Философия					+																	
Правоведение		+								+												
Фитнес							+															
Адаптивная физическая культура и спорт							+															
Физическая культура и спорт							+															
Силовые виды спорта							+															
Коллоидная химия																	+		+			
Химические и биологические сенсоры																	+					
Химия (на английском языке)				+																		

Молекулярная спектроскопия																	+			
История и методология химии	+																			
Химические методы контроля качества объектов окружающей среды		+															+			
Биология с основами экологии							+													
Хроматография																	+			
Прикладная метрология		+															+			
Стереохимия и симметрия молекул															+					
Основы кристаллохимии															+					
Рентгеноструктурный анализ																		+		+
Анализ органических соединений																		+		+

Основы фармацевтической химии																			+		+
Электроаналитические методы																			+	+	
Основы методов разделения и концентрирования																+				+	
Основы химии элементоорганических соединений																+					+
Неорганический синтез																+					+
Производственная практика, научно-исследовательская работа (8)	+	+									+	+									
Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)	+	+									+	+	+	+	+	+	+				
Производственная практика, научно-исследовательская работа (7)	+	+									+	+									

Производственная практика, научно-исследовательская работа (5)	+											+								
Производственная практика, технологическая практика (6 семестр)		+	+			+		+				+						+		
Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	+																		+	
Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 семестр)	+																			+
Методы и средства обучения 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.