

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 30.05.2022  
№ 9

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3197

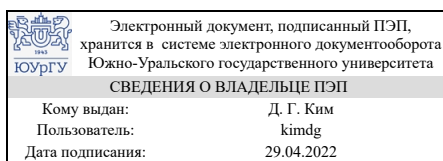
Направление подготовки 04.04.01 Химия  
Уровень магистратура

Магистерская программа: Хемоинформатика  
Квалификация магистр  
Форма обучения очная  
Срок обучения 2 года  
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655.

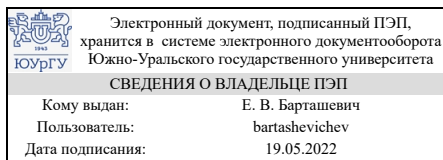
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
Д. хим.н., профессор



Д. Г. Ким

Руководитель магистерской  
программы  
Д. хим.н., доцент



Е. В. Барташевич

Челябинск 2022

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 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.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

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.

Магистерская программа Хемоинформатика 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	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг); В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; В/03.6 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем
01 Образование и наука в сфере основного общего и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования	01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)	В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции	40.060 Специалист по сертификации продукции	В Организация проведения работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) организации	В/01.6 Организация работ по подтверждению соответствия продукции (работ и услуг) и систем управления качеством

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;  
педагогический;  
технологический.

Магистерская программа Хемоинформатика конкретизирует содержание программы путем ориентации на научно-исследовательские типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников: Статистическая обработка данных, построение компьютерных моделей, осуществление прогнозов свойств, Построение молекулярно-механических и квантово-химических моделей для изучения структуры, динамики и свойств атомно-молекулярных систем, в том числе, полимеров и биополимеров., Применение и развитие методов компьютерного моделирования атомно-молекулярных систем, Программирование на языках общего назначения, работа в различных операционных средах, организация параллельных вычислений.

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров НИЛ Многомасштабного моделирования многокомпонентных материалов.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная 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 магистерской программе включает: государственный экзамен и 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)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знает: методы выявления неприятностей в системах, формулировки противоречий в задачах и приемы их разрешения; основные направления современной химической науки и технологии, основные способы конструирования химических процессов в условиях устойчивого развития. Умеет: осуществлять анализ проблемных ситуаций и преодолевать психологическую инерцию при решении задач; грамотно и эффективно использовать знания о тенденциях и понятиях современной химической науки для анализа сложившихся проблемных ситуаций в области химии и смежных наук. Имеет практический опыт: использования базового инструментария для решения нестандартных (изобретательских) задач; поиска и критического анализа данных о направлениях и актуальных проблемах современной химии с позиций концепции устойчивого развития.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта	Знает: способы планирования ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости, необходимых для успешной реализации проекта НИР в рамках производственной практики. Умеет: разрабатывать концепцию проекта НИР в рамках производственной практики: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Имеет практический опыт: разработки и реализации концепции проекта НИР в рамках производственной практики.

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; разрешает противоречия при общении внутри команды на основе учета интересов всех сторон; организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды</p>	<p>Знает: принципы и методы организации командной работы в рамках курса философии науки.  Умеет: применять методы командной работы в исследовательской и проектной деятельности в рамках курса философии науки.  Имеет практический опыт: работы в команде по решению задач с использованием содержания курса философии науки.</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>	<p>Знает: специфику устной и письменной речи, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), в сферах профессионального и научного общения.  Умеет: применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), в речевых профессионально-ориентированных ситуациях общения и в академической среде.  Имеет практический опыт: восприятия и понимания на слух соответствующего уровня сообщений профессионально-технического характера, диалогической и монологической речи в пределах профессиональной и академической деятельности, ознакомительного и изучающего чтения научно-технической документации.</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p>	<p>Знает: историю развития науки и вклад различных культур в процесс становления химии; структуру, основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности современного русского языка.  Умеет: анализировать причины возникновения различных научных и лженаучных теорий в химической науке; грамотно выражать свои мысли в устной и письменной формах на русском языке.  Имеет практический опыт: поиска исторических фактов и анализа различных закономерностей, повлиявших на становление и развитие химии; общения на русском языке, чтения профессиональных текстов на русском языке.</p>

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания; определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p>	<p>Знает: способы оценки своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), необходимых для продуктивного прохождения производственной практики (НИР).</p> <p>Умеет: оптимально использовать свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученных заданий во время прохождения производственной практики (НИР).</p> <p>Имеет практический опыт: эффективной реализации приоритетов собственной деятельности во время прохождения производственной практики (НИР) на основе индивидуальной системы оценки и использования своих ресурсов (личностных, ситуативных, временных).</p>
<p>ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения</p>	<p>Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и исследования веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук; использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает: предмет, основные термины и понятия, базовые методы теоретических и/или экспериментальных исследований, используемые в области выбранной тематики в рамках учебной практики (ознакомительной практики), правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; теоретические основы экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области выбранной тематики НИР, современные приборы, программное обеспечение и базы данных, использование которых необходимо в области выбранной тематики НИР, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; ограничения в применении, преимущества и недостатки используемых экспериментальных и расчетно-теоретических подходов и методик, используемых в рамках НИР, правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.</p> <p>Умеет: проводить первичный анализ результатов исследования по сформулированной тематике в рамках учебной практики (ознакомительной практики) и их конструктивного обсуждения с руководителем практики; применять необходимые экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования для решения поставленных задач в рамках выполнения НИР; прогнозировать результаты</p>

исследований, которые могут быть получены в ходе выполнения НИР.

Имеет практический опыт: проведения базовых (ознакомительных) исследований по сформулированной тематике согласно календарному плану учебной практики (ознакомительной практики), согласованному с руководителем практики, и оформления результатов исследования в форме отчета по учебной практике (ознакомительной практике); поиска и сбора информации, работы со справочной, специальной и научной литературой в области выбранной тематики НИР, проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ в рамках выполнения НИР с использованием современных методов, приборов, программного обеспечения и баз данных; самостоятельной коррекции плана проведения экспериментальных и расчетно-теоретических работ с целью более эффективного решения текущих задач в рамках выполнения НИР.



<p>ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p>Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p>Знает: классификацию химических связей, основные свойства химических связей и их характеристики внутри классов; способы проведения критического анализа и обобщения результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР.</p> <p>Умеет: выполнять типовые квантово-химические расчеты (включая оптимизацию геометрии молекул методами теории функционала плотности), использовать расчетную волновую функцию для описания свойств химических связей на основе специализированного программного обеспечения; самостоятельно корректно интерпретировать и логически обобщать результаты собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР.</p> <p>Имеет практический опыт: поиска отличительных особенностей химических связей в многокомпонентных системах, интерпретации результатов расчетов и моделирования для объяснения направления реакций и реакционной способности молекул; конструктивного обсуждения результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР, с руководителем практики; самостоятельной формулировки научно-обоснованных и корректных выводов по результатам собственных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, выполненных в рамках НИР.</p>
---	---	---

<p>ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля; использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности; использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>	<p>Знает: основные методы организации параллельных вычислений и способы распараллеливания известных алгоритмов; основные понятия и определения хемоинформатики (типы молекулярных дескрипторов, QSPR - взаимосвязь "структура - свойство", построение и валидация моделей "структура - свойство").</p> <p>Умеет: применять технологии параллельного программирования при решении прикладных задач; строить QSPR модели, определять их достоверность, адекватность, статистическую значимость.</p> <p>Имеет практический опыт: программной реализации вычислительных методов с использованием технологий параллельного программирования; кодировки состава и структуры молекул с помощью спецификации SMILES, поиска связи между структурой химических объектов и их свойствами.</p>
---	---	---

<p>ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</p>	<p>Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) или отчета на русском и/или английском языке; представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке</p>	<p>Знает: требования стандартов на составление и оформление патентов, научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий; особенности построения академического текста и научных публикаций.</p> <p>Умеет: осуществлять патентные поиски, оформлять заявки на регистрацию интеллектуальной собственности; оформлять результаты НИР в форме отчета по производственной (НИР) практике и научных публикаций (статей, тезисов докладов); ставить задачи профессиональной деятельности и в процессе дискуссий находить подходы к их решению; умеет готовить научно-популярные доклады, отражающие актуальные проблемы и задачи современной химии и направленные на конструктивный анализ проблемных ситуаций.</p> <p>Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ; ведения научных дискуссий, не нарушая законов логики и правил аргументирования; делового и профессионального общения и выступления с научными и научно-популярными докладами на изучаемом иностранном языке; участия в дискуссиях по тематике научно-популярных докладов, отражающих актуальные проблемы и задачи современной химии; представления результатов проведенных в ходе НИР исследований в виде научного доклада (защита отчета в устной форме).</p>
---	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и знаний, в частности в области органической химии, при решении конкретных теоретических и экспериментальных научно-исследовательских задач</p>	<p>Применяет знания о базовых понятиях и закономерностях органической химии и смежных с ней областей химической науки для разработки стратегии решения фундаментальных и практических задач; проверяет на практике предложенную стратегию решения фундаментальных и практических задач, оценивает ее эффективность и корректирует в случае необходимости с учетом имеющихся базовых знаний по органической химии и смежных с ней областей химической науки</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам  В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)  В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований  В/03.6 Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>Знает: основные понятия, принципы и закономерности химии гетероциклических соединений, базовые методы синтеза гетероциклических соединений и анализа их структуры  Умеет: классифицировать гетероциклические соединения, исходя из этого прогнозировать их свойства  Имеет практический опыт: поиска и сбора информации о гетероциклических соединениях, направленного синтеза и исследования структуры гетероциклических соединений</p>

<p>ПК-2 Способен к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации по органической химии и смежным с ней областям химической науки</p>	<p>Проводит поиск научной информации по органической химии и смежным с ней областям химической науки с использованием новейших и традиционных средств информации, в том числе в специализированных базах данных; анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области органической химии и смежных с ней областях химической науки</p>	<p>40.060 Специалист по сертификации продукции В/01.6 Организация работ по подтверждению соответствия продукции (работ и услуг) и систем управления качеством</p>	<p>Знает: современные подходы к поиску научной литературы и информации по заданной тематике в рамках учебной практики (ознакомительной практики) с использованием новейших и традиционных средств информации (сеть Интернет, специализированные информационные базы данных, химические периодические издания, реферативные журналы и др.); основные пути поиска литературных данных по заданной тематике, принципы систематизации, обработки и анализа научной и научно-технической информации, полученной в результате поиска Умеет: проводить систематизацию и анализ научной литературы по заданной тематике в рамках учебной практики (ознакомительной практики); пользоваться различными базами данных научной и научно-технической информации, собирать и систематизировать литературные данные по заданной теме, а также дать оценку достоверности найденной информации Имеет практический опыт: оформления результатов поиска и анализа научной литературы по заданной тематике в форме отчета по учебной практике (ознакомительной практике); сбора, систематизации и анализа научной и научно-технической информации по заданной тематике с использованием современных химических информационных ресурсов</p>
---	---	---	---

<p>ПК-3 Способен проектировать и реализовывать преподавание в рамках программ по химии в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать деятельность учащихся</p>	<p>Проводит теоретические и практические занятия в рамках программ по химии; осуществляет научно-методическое и учебно-методическое обеспечение образовательного процесса в рамках программ по химии</p>	<p>01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования</p>	<p>Знает: методы проектирования и принципы организации образовательного процесса Умеет: применять методы анализа педагогической ситуации и ее корректировки Имеет практический опыт: осуществления преподавания в рамках программ по химии</p>
<p>ПК-4 Способен к молекулярному моделированию полимеров и биополимеров, их структурных особенностей</p>	<p>Студент самостоятельно составляет уравнение реакции полимеризации, готовит файлы моделирования структуры, пишет скрипты на запуск профессиональных программ.</p>		<p>Знает: основы методов молекулярной механики, квантовой химии и молекулярной динамики Умеет: осуществлять молекулярно-динамическое моделирование химических систем, в том числе, многокомпонентных; конструировать системы полимеров и биополимеров в ячейке с периодическими граничными условиями Имеет практический опыт: отладки параметров и условий молекулярно-механического и молекулярно-динамического моделирования высокомолекулярных соединений и многокомпонентных систем с полимерами и/или биополимерами</p>

<p>ПК-5 Способен применять языки программирования для написания собственных программ для обработки структурированных текстовых и количественных данных для задач моделирования атомно-молекулярных систем</p>	<p>Студент может самостоятельно написать код программы Python для обработки данных.</p>		<p>Знает: синтаксис языков объектно-ориентированного программирования[1]; синтаксис язык программирования Python  Умеет: применять языки языков объектно-ориентированного программирования для написания собственных программ; применять язык программирования Python для написания оригинального программного обеспечения  Имеет практический опыт: обработки структурированных текстовых и графических данных для молекулярного моделирования; обработки структурированных текстовых и количественных данных для молекулярного моделирования</p>
<p>ПК-6 Способен выбирать и применять методы моделирования атомно-молекулярных систем к различным типам химических соединений и получать достоверные структурные модели</p>	<p>Студент может самостоятельно выбирать подходящий метод моделирования атомно-молекулярной системы.</p>		<p>Знает: теоретические основы различных метода молекулярная динамика для компьютерного моделирования структуры и свойств атомно-молекулярных систем[2]; теоретические основы различных методов моделирования атомно-молекулярных систем; теоретические основы различных методов компьютерного моделирования структуры и свойств атомно-молекулярных систем  Умеет: моделировать структуру химических соединений и многокомпонентных систем с применением различных методов молекулярной динамики; моделировать структурные параметры различных химических соединений и многокомпонентных систем с применением различных методов молекулярного</p>

			<p>моделирования и квантово-химических расчетов;  моделировать структуру химических соединений и многокомпонентных систем с применением различных методов молекулярного моделирования и квантово-химических расчетов  Имеет практический опыт:  выбора и применения комбинации методов получения достоверной структурной модели химических соединений или систем; подбора параметров и отладки способов получения равновесной структуры для химических соединений и многокомпонентных систем;  выбора и применения комбинации методов получения достоверной структурной модели; выбора и применения комбинации методов получения достоверной структурной модели химических соединений или систем</p>
--	--	--	--



<p>ПК-7 Способен к оценке и прогнозированию физико-химических свойств, биологической активности, реакционной способности атомно-молекулярных систем и их верификации</p>	<p>Студент владеет инструментарием регрессионного анализа, способен проверить корреляцию между различными расчетными и экспериментальными величинами.</p>		<p>Знает: методы и подходы для расчетов физико-химических свойств, показателей биологической активности, оценки реакционной способности химических соединений; методы и средства расчета физико-химических свойств, прогноза биологической активности, оценки реакционной способности химических соединений и материалов</p> <p>Умеет: обрабатывать результаты расчетов молекулярного моделирования и извлекать из них данные о свойствах химических соединений и материалов; обрабатывать результаты молекулярного моделирования и квантово-химических расчетов, прогнозировать свойства химических соединений и материалов</p> <p>Имеет практический опыт: планирования этапов молекулярного моделирования в соответствии с целью предсказания свойств химических соединений и материалов; прогнозирования свойств химических соединений и материалов и оценки достоверности прогнозов путем сравнения результатов моделирования с экспериментальными данными</p>
--	---	--	---

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Суперкомпьютерное моделирование и технологии									+								
Хемоинформатика									+								
Актуальные задачи современной химии	+									+							
История и методология науки					+												
Иностранный язык в профессиональной деятельности										+							
Теория химической связи: введение в расчетные методы								+									
Философия научного знания			+														
Химия гетероциклических соединений											+						

Профессиональн о- ориентированный английский язык				+														
Педагогика и психология высшей школы												+						
Современные методы поиска, систематизации и обработки научно- технической информации													+					
Моделирование свойств многокомпонент ных материалов: проектное обучение																		+
Моделирование структуры многокомпонент ных материалов: проектное обучение														+				
Основы метода молекулярной динамики: проектное обучение																		+



Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)																		+	+
Русский язык как иностранный*					+														
Теория решения изобретательских задач*	+																		
Патентование*										+									

\*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 10 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **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.