

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
А.Ю. Просеков

«19» марта 2018

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки  
**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Квалификация  
**магистр**

Форма обучения  
**Очная**

**Кемерово 2018**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия рассмотрена Научно-методическим советом института фундаментальных наук (протокол № 6 от 29.01.2018).

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия рекомендована Учёным советом института фундаментальных наук (протокол № 6 от 12.02.2018).

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования 04.04.01 Химия утверждена Научно-методическим советом университета (протокол № 8 от 14.03.2018).

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....	4
1.1. Цели ОПОП.....	4
1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам.....	4
1.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники .....	4
1.4. Направленность (профиль) основной образовательной программы.....	5
1.5 Планируемые результаты освоения основной образовательной программы .....	5
1.6 Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.....	15
1.7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной профессиональной образовательной программы магистратуры.....	51
2. Иные сведения .....	53
2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой) .....	53
2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП .....	54
2.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению....	55
2.4. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	57

# **1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

## **1.1. Цели ОПОП**

ОПОП направления подготовки Химия нацелена на обеспечение обучающимся условий для: приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности; формирования общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций; качественной фундаментальной и профессиональной подготовки в области химии, конкурентоспособного на рынке труда, успешно решающего профессиональные задачи в научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой сферах деятельности, в соответствии с профессиональными стандартами: профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель); профессиональный стандарт “Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования”; профессиональный стандарт специалиста по разработке наноструктурированных композиционных материалов; профессиональный стандарт специалиста по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

## **1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам**

- магистр.

## **1.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники**

Выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки «Химия», исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технических ресурсов Кемеровского государственного университета, готовятся к следующим *видам профессиональной деятельности*:

*научно-исследовательской*: сбор и анализ литературных данных по заданной тематике; планирование работы и самостоятельный выбор метода решения задачи; анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования; подготовка отчета и возможных публикаций.

*организационно-управленческой*: организация научного коллектива и управление им для выполнения задач профессиональной деятельности; анализ данных о деятельности научного коллектива, составление планов, программ, проектов и других директивных документов;

*научно-педагогической*: подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях высшего образования; применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Программа магистратуры по направлению подготовки «Химия» ориентирована на научно-исследовательский и педагогический виды профессиональной деятельности как основные (*программа академической магистратуры*).

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки «Химия», включает: решение комплексных задач в научно-исследовательской, организационно-управленческой и педагогической сферах деятельности, связанных с использованием химических явлений и процессов; участие в исследованиях химических процессов, происходящих в природе и проводимых в лабораторных условиях, выявлению общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

#### **1.4. Направленность (профиль) основной образовательной программы**

ОПОП направления подготовки «Химия» направленности (профиля) «Физическая химия и материаловедение» ориентирована на реализацию принципов приоритета практикоориентированных знаний магистранта; требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития этой области, формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях, потребность к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере в области: физикохимии твердых веществ, композиционных и наноматериалов; синтеза и исследования твердых веществ в объёмном и наноструктурированном состоянии; изучения фундаментальных связей между строением, свойствами и реакционной способностью твердых тел; современных методов синтеза кристаллических и аморфных веществ, в том числе наноструктурированных, включая нанокомпозиты; разработки новых, оригинальных и высокоэффективных технологий получения современных функциональных, в том числе наноструктурированных материалов, а также перспективных дозиметрических материалов и энергетических материалов с улучшенными физико-техническими характеристиками.

#### **1.5 Планируемые результаты освоения основной образовательной программы**

Результаты освоения ОПОП направления подготовки «Химия» направленности (профиля) «Физическая химия и материаловедение» определяются приобретаемыми выпускником компетенциями (его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности).

В результате освоения данной ОПОП магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

<b>Коды компетенций по ФГОС</b>	<b>Компетенции</b> <i>(В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные,</i>	<b>Планируемые результаты обучения</b>

	<i>общепрофессиональные, профессиональные, и профессионально-специализированные компетенции)</i>	
<b>Общекультурными</b>		
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: и понимать философские концепции естествознания, суть исторических процессов развития науки химии, роли их в изучении, познании макроявлений и микропроцессов; философские концепции естествознания; иметь представления о философских проблемах естествознания и философских проблемах современной химии; о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии; фундаментальные положения электромагнетизма; развитие аналитики и критического мышления, в том числе в вопросах взаимоотношения науки и религии, в понимании истоков псевдонауки и борьбе с ней.</p> <p>Уметь: грамотно, логично и аргументировано излагать собственные мысли и соображения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать предмет, цель, задачи, направление и тему научной работы, оценивать ее актуальность, новизну, научную и практическую значимость</li> <li>- рационально планировать выполнение НИР, оформить ее результаты; доложить (защитить), опубликовать полученные знания; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи</li> </ul> <p>Владеть: всеми видами научного общения; навыками использования философских концепций химии, в выработке научного мировоззрения</p>
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: различные способы построения механизмов физико-химических процессов; структуру, этапы, основу, службы, функции мониторинга окружающей среды</p> <p>Уметь: использовать современные аналитические и численные методы для интерпретации механизмов физико-химических процессов; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования, имеющегося аппаратного обеспечения или создания новых методик, в том числе и</p>

		<p>нестандартных; выбирать метод, оценивать уровень загрязнений.</p> <p>Владеть: навыками выбора методов анализа и исследования в химии</p>
ОК-3	<p>готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Знать: современные методы анализа; современные проблемы химии твердого тела и наноиндустрии и способы их решения; цели, функции, уровни мониторинга; принципы организации контроля и мониторинга химического загрязнения объектов окружающей среды на всех уровнях наблюдений</p> <p>Уметь: ставить цели работ и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулирования выводов и рекомендаций по результатам исследования; осуществлять отбор проб воздуха; анализировать основные нормируемые показатели в воздухе.</p> <p>Владеть: навыками поиска оптимального подхода к решению практических вопросов; способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования изменений уровня загрязнений и их мониторинга.</p>
<b>Общепрофессиональными</b>		
ОПК-1	<p>способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные этапы и закономерности развития химической науки (химии твердого тела и материаловедения), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков; химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения; процессы, протекающие в веществах в электрическом и магнитном полях.</p>

		<p>химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогноза физико-химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями.</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов, используемых в современной технике; современными технологиями получения радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды</p>
ОПК-2	<p>владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче</p>	<p>Знать: возможности использования современных информационных технологий в образовании и науки; системы сбора, обработки и хранения химической информации; виды программного обеспечения для представления результатов химических исследований, принципы создания, построения и виды компьютерных</p>



	научной информации	презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований Владеть: методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях. Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Знать: виды и особенности делового общения в сфере профессиональных интересов; особенности профильного текста на английском и русском языках; профессиональную лексику текстов профильной направленности, способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы. Уметь: понимать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач на английском языке; пользоваться специальными терминологическими справочниками и словарями; находить правильные лексические и грамматические эквиваленты в русском и английском языках при переводе профильных текстов. Владеть: всеми видами научного общения (устного и письменного); навыками краткого изложения научной работы на английском языке; навыками взаимодействия со специалистами

		смежных профилей на английском языке; навыками работы с научной литературой на английском языке, аннотирования и реферирования профильных текстов
ОПК-5	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: основы делового общения; формы и особенности профессионального общения с зарубежными партнёрами; принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в профессиональной сфере. Проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов</p> <p>Уметь: самостоятельно вести деловую беседу; работать в научном коллективе; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной промышленности. Организовывать и управлять деятельностью научных коллективов</p> <p>Владеть: способностью толерантно воспринимать социальные и культурные различия стран; – улучшенными навыками понимания устной и письменной речи; способами организации и управления деятельностью научных коллективов; навыками работы на современных приборах и лабораторных установках</p>
<b>Профессиональными</b>		
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать: о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие); электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике; принципы обработки полученных в исследованиях результатов; возможности использования Интернет-ресурсов для ознакомления с передовыми исследованиями в сфере профессиональных интересов</p> <p>Уметь: анализировать состав и свойства полученных веществ с целью доказательства выполнения поставленной задачи; давать рекомендации на основании проведенных исследований; оценивать экологические последствия, связанные с развитием ядерной</p>

		<p>промышленности, производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями; классифицировать материалы по различным признакам</p> <p>Владеть: современными технологиями получения энергетических и наноматериалов, радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами на английском языке в сети Интернет.</p>
ПК-2	<p>владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	<p>Знать: теорию в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Уметь: работать в избранной области химии твердого тела и химического материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Владеть: теорией и навыками практической работы в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации: теорией и навыками практической работы с ионизирующими излучениями; наноматериалами, энергетическими материалами, методами сопоставления результатов моделирования и экспериментальных данных</p>
ПК-3	<p>готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований</p>	<p>Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований функциональных наноматериалов, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать</p>

		<p>уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определение параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индизирования изображений обратной решётки, полученных при помощи просвечивающего электронного микроскоп, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.); загрязнений; всеми видами научного общения</p>
ПК-4	<p>способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	<p>Знать: особенности устной и письменной речи в сфере профессиональных коммуникаций (химии твердого тела и химического материаловедения); формы представления и особенности презентации результатов научных исследований в периодических изданиях и конференциях; нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); использовать разные формы представления результатов исследований; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-техническими текстами на английском</p>

		языке по направлению химия и профилю химия твердого тела; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)
ПК-5	владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	<p>Знать: виды научной литературы с целью выбора направления исследования, виды интеллектуальной собственности, особенности проведения патентного поиска; научную литературу в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации)</p> <p>Уметь: анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования; определять вид интеллектуальной собственности, определять охраноспособность разработки на основе проведения патентных исследований, анализировать полученные результаты, давать прогноз развития направления деятельности;</p> <p>Владеть: навыками самостоятельно составлять план исследования; методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования измерительных систем; навыками проведения патентного поиска по патентным базам Российской Федерации и зарубежных стран, проведения патентного исследования</p>
ПК-6	способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	<p>Знать: приемы решения проблем, а именно принципы управления интеллектуальной собственностью на предприятии; целостное представление о роли химии в развитии общества</p> <p>Уметь: определять и анализировать проблемы, в том числе проблемы, возникающие в результате облучения веществ и материалов, планировать стратегию их решения; разработать стратегию патентной политики предприятия</p> <p>Владеть: навыками формулирования научной проблемы, темы, цели, задач, представления результатов НИР в формах отчетов, презентаций, публикаций; методами управления портфелем интеллектуальной собственности.</p>
ПК-7	владением методами отбора	Знать: и понимать принципы построения

	материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методику и технику проведения различных форм организации обучения (семинар, лекция, лабораторные и практические работы); методы отбора материала, преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования Уметь: использовать знания принципов построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; отбирать материал преподавания; разрабатывать новые лабораторные работы конспекты лекций и семинарские занятия Владеть: навыками построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; самостоятельно ведением учебной работы с учащимися с учетом возрастных и индивидуальных особенностей; методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования
--	---	--

### Профессионально-специализированными

ПСК-1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	Знать: теоретические основы физики и химии твердого тела; основные классы математических моделей Уметь: применять на практике теоретические основы физики и химии твердого тела Владеть: теоретическими основами физики и химии твердого тела
ПСК-2	владение методами математического моделирования твердофазных химических реакций	Знать: методы математического моделирования твердофазных химических реакций Уметь: моделировать твердофазные химические реакции Владеть: методами математического моделирования твердофазных химических реакций
ПСК-3	владение теорией и практикой современных методов исследования твердых тел	Знать: теорию современных методов исследования наноматериалов, поверхности твердых тел Уметь: использовать полученные знания для анализа широкого круга материалов,

		включая наноразмерные. Владеть: теорией и практикой современных методов исследования наноматериалов, поверхности твердых тел; навыками выбора оптимального метода исследования материала в зависимости от объекта и целей исследования
ПСК-4	владение математическим аппаратом химии твердого тела	Знать: математический аппарат химии твердого тела; основные классы математических моделей; основные используемые в вычислительной химии методы расчета – квантовохимические, молекулярной динамики, Монте-Карло, континуальные, термодинамические. Уметь: анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения механизма химической реакции; грамотно выбирать метод расчета, оценивать достоинства и недостатки, границы применимости используемых методов Владеть: расчетной техникой оценки направлений твердофазных реакций и состоянием равновесия; методами расчета физико-химических свойств материалов

**1.6 Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
<b>Актуальные задачи современной химии</b>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, роль химии в выработке научного мировоззрения Уметь: анализировать научную литературу по химическим и физическим наукам Владеть: методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования измерительных систем.
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов	Знать: современные представления о физической картине мира, пространственно-временных

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	химии при решении профессиональных задач	закономерностях, строении вещества Уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности.
<b>Воздействие лазерного излучения на материалы</b>		
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы и закономерности развития химической науки (физической химия и физико-химии твердого тела), понимать объективную необходимость возникновения новых направлений, наличие представления о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков; химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения; процессы, протекающие в веществах в электрическом и магнитном полях. химию радиоактивных элементов, физические и химические аспекты, возникающие при взаимодействии ионизирующего излучения с различными объектами, основы безопасной эксплуатации объектов, используемых в ядерной промышленности, устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; использовать знания, умения и навыки для моделирования и прогноза физико-



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; производить целенаправленный выбор источников ионизирующего излучения, необходимых для получения желаемого эффекта при обработке различных природных и искусственных объектов, и их применять в соответствии с различными требованиями.</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности; навыками регулирования химико-технологического процесса; знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов, используемых в современной технике; современными технологиями получения радиоактивных элементов, физико-химическим инструментарием, необходимым для определения степени воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды</p>
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: нормы безопасности</p> <p>Уметь: применять реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам экологии</p> <p>Владеть: современными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов при проведении самостоятельных научных исследований по экологии</p>
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать: основы физико-химии взрыва</p> <p>Уметь: применять знания при проведении самостоятельных научных исследований</p> <p>Владеть: знаниями о новых научных результатах</p>
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: современные решения проблем Физической химии и материаловедения для составления плана исследований по теме магистерской диссертации.</p> <p>Уметь: применять теорию Физической</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		химия для работы над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации
<b>Иностранный язык</b>		
ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Знать: различные функциональные стили речи (научный, литературный, бытовой и т.д.) по программной тематике Уметь: общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные темы в области химии Владеть: навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на английском языке по тематике научного исследования (работа с периодическими изданиями, монографиями)
<b>Компьютерные технологии в науке и образовании</b>		
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: основные тенденции развития современных информационных технологий, основы каждой из рассматриваемых компьютерных технологий, современные способы применения компьютерных технологий в обучении и научных исследованиях и их роль в развитии общества, в выработке научного мировоззрения; основные возможности вычислительных систем; средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации; возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами; системы сбора, обработки и хранения химической информации; способы представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); методы математического моделирования твердофазных химических реакций Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>компьютерных программ и базами данных; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати); моделировать твердофазные химические реакции</p> <p>Владеть: технологиями обработки текстовой, графической и числовой информации при проведении самостоятельных научных исследований; навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций; навыками самостоятельной работы с применением программных пакетов и средств визуализации, встроенных в современное научное оборудование</p>
<b>Магнитные и электрические свойства материалов</b>		
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: механизмы воздействия электромагнитных полей, основные источники электромагнитных полей, электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике</p> <p>Уметь: обосновывать свои суждения и выбирать материалы для использования в той или иной сферах деятельности согласно их полезным электрическим и магнитным свойствам.</p> <p>Владеть: знаниями фактора электромагнитной стойкости перспективных материалов современной техники</p>
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: электрические и магнитные свойства новых перспективных материалов, используемых в современной технике</p> <p>Уметь: использовать полученные знания, умения и навыки для анализа магнитных и электрических свойств широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности</p> <p>Владеть: знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов в соответствии с требованиями современной техники и</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		научного эксперимента
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: способы анализа полученных результатов по исследованию свойств материалов под действием электромагнитных полей различной интенсивности</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты по исследованию электрических и магнитных свойств, делать необходимые выводы и формулировать предложения по использованию в различных областях науки и техники</p> <p>Владеть: навыками анализа полученных результатов</p>
<b>Методы исследования функциональных материалов</b>		
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: понимать, систематизировать, анализировать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь: творчески и критически осмысливать результаты исследования для решения научно-исследовательских задач в области современного материаловедения; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательских работ на уровне эксперта; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования, имеющегося аппаратного обеспечения или создания новых методик, в том числе и нестандартных</p> <p>Владеть: навыками выбора методов анализа и исследования в химии</p>
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>Знать: возможности автоматизации физико-химического анализа твердых тел и использования современных компьютерных технологий при обработке полученных результатов</p> <p>Уметь: обрабатывать, хранить и передавать информацию при проведении самостоятельных научных исследований; использовать полученные знания и навыки для</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>анализа широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности; использовать знания, и навыки в области химии твердого тела для интерпретации, моделирования и прогноза физико-химических свойств широкого круга материалов; анализировать результаты математической обработки научных данных с целью определения их достоверности и области использования; представлять итоги выполненной работы в виде отчетов, докладов на симпозиумах, научных публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий</p> <p>Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми в современных измерительных комплексах, а также при обработке результатов научных экспериментов</p>
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p>Знать: метрологические основы современных методов исследования и физико-химического анализа твердых тел, возможности его автоматизации (основы методов обнаружения и определения; современные методы электронной микроскопии, основы спектроскопических методов исследования твердого тела; представления об основных оптических методах исследования структуры материалов; основы анализа фазового и химического состава и расчеты параметров структуры после различных воздействий; теоретические и прикладные вопросы по кристаллографическому анализу при использовании растровой и просвечивающей электронной микроскопии; пределы обнаружения элементов; количественный анализ; основы рентгеноструктурного анализа, электронографии и нейтронографии; основы спектроскопии характеристических потерь энергии электронов; катодолюминесцентный</p>

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>анализ полупроводников и диэлектриков; основы масс-спектрального анализа, элементного и молекулярного локального анализа с использованием лазерного излучения; основы ядерно-физических методов анализа поверхности, ядерного магнитного и парамагнитного резонанса, гамма-резонансной спектроскопии; основы Оже-электронной и рентгеновской абсорбционной спектроскопии; элементного и молекулярного локального анализа с использованием лазерного излучения; классификацию методов получения и анализа кластерных систем; основные подходы, достижения и тенденции развития в области наноматериалов и нанотехнологий; основы колебательной спектроскопии в приложении к химическим и материаловедческим задачам)</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований</p> <p>Владеть профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определение параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индцирования изображений обратной решётки, полученных при помощи просвечивающего электронного микроскоп, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.)</p>
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы и закономерности развития экспериментальных методов исследования различных свойств материалов; принципы построения и

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		методологию химических исследований; общие характеристики основных этапов анализа Уметь: понимать, систематизировать, анализировать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач, подходов к их решению и полученные результаты в области теории и практики научно-исследовательской деятельности
ОПК-3	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных условиях. Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: принципы представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) Уметь: представлять итоги выполненной работы в виде отчетов, докладов на симпозиумах, научных публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий; творчески и критически осмысливать результаты исследования для решения научно-исследовательских задач в области современного материаловедения; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательских работ Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных
ПСК -3	владение теорией и практикой современных методов	Знать: теорию современных методов исследования твердых тел

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	исследования твердых тел	<p>Уметь: применять теорию современных методов исследования твердых тел на практике; использовать полученные знания и навыки для анализа широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; профессионально профилированными знаниями в области исследования структуры, состава, поверхности и свойств функциональных материалов (традиционными и новейшими подходами прикладной рентгенографии, методами интерпретации порошковых рентгенограмм, определением параметров элементарных ячеек; способами построения теоретической рентгенограммы по известным структурным данным, методами индентирования изображений обратной решетки, полученных при помощи просвечивающего электронного микроскопа, методами практического расчета спектра молекулярных систем на ЭВМ, методами диагностики их химического состава и т.д.)</p>
<b>Методы мониторинга окружающей среды</b>		
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: структуру, этапы, основу, службы, функции мониторинга окружающей среды</p> <p>Уметь: выбирать метод, оценивать уровень загрязнений</p>
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: метрологические основы измерений и обработки экспериментальных результатов.</p> <p>Уметь: выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений</p> <p>Владеть: способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования изменений</p>



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		уровня загрязнений и их мониторинга
<b>Методология научного творчества</b>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: роль химии в выработке научного мировоззрения Уметь: использовать методологию научного творчества в выработке научного мировоззрения Владеть знаниями философских концепций естествознания
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: суть исторических процессов развития естественных наук, роли их в изучении, познании макроявлений и микропроцессов Уметь: использовать знание основных этапов и закономерностей развития методологии химической науки Владеть: навыками использования знаний в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: методы и принципы представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) Уметь: представлять результаты НИР в формах отчетов, презентаций, публикаций Владеть: навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)
ПК-6	способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Знать: роль науки и процесса познания в жизни современного общества Владеть: навыками анализа проблем и формирования устойчивого интереса к научной деятельности
ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов Уметь: оптимально планировать собственную научную работу и деятельность научного коллектива Владеть: навыками оценки результативности научной работы химической лаборатории
<b>Методика преподавания химии в высшей школе</b>		

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать: принципы построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методику проведения экспериментальных работ и их постановку</p> <p>Уметь: выполнять экспериментальные и расчетные задачи в области химии твердого тела; Уметь: проводить оценку возможных рисков при работе с химическими веществами</p> <p>Владеть: методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>
<b>Механизмы твердофазных реакций</b>		
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>Знать: сущность и значение современных компьютерными технологий в моделировании физико-химических процессов.</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования, владеть современными компьютерными технологиями при проведении самостоятельных научных исследований.</p> <p>Владеть: методами, способами и средствами получения информации о механизме твердофазного разложения, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: разделы химии твердого тела в соответствии с темой магистерской диссертации.</p> <p>Уметь: применять теорию химии твердого тела, которой соответствует тема магистерской диссертации.</p> <p>Владеть: навыками работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации</p>
ПСК-1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	<p>Знать: основные механизмы твердофазных химических реакций.</p> <p>Уметь: оценивать константы элементарных стадий механизма твердофазных реакций в заданных условиях.</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Владеть: теоретическими основами физики и химии твердого тела для расчета эволюции твердофазных реакций
ПСК-2	владение методами математического моделирования твердофазных химических реакций	Знать: методы математического моделирования твердофазных химических реакций Уметь: моделировать твердофазные химические реакции в заданных условиях протекания Владеть: навыками математического моделирования твердофазных химических реакций
ПСК-4	владение математическим аппаратом химии твердого тела	Знать: математический аппарат химии твердого тела Уметь: использовать математический аппарат химии твердого тела для исследования механизмов химической реакции в твердом теле Владеть: методами математического аппарата химии твердого тела для моделирования твердофазного разложения.
<b>Моделирование физико-химических свойств материалов</b>		
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: современные технологии обработки результатов научных экспериментов, сбора, хранения и переработки информации Уметь: использовать современные компьютерные технологии для построения, оптимизации и анализа моделей вычислительной химии Владеть: навыками работы со специализированными программными комплексами; навыками поиска химической информации в специализированных химических банках данных, в локальных и глобальных сетях
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы развития химии твердого тела и используемых в вычислительной химии моделей Уметь: использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов для построения и анализа моделей прогнозирования свойств твердофазных материалов Владеть: методами расчета вычислительной химии

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные методы анализа полученных результатов, оценки адекватности моделей Уметь: грамотно сопоставлять результаты расчета с экспериментальными данными Владеть: методами анализа результатов расчета, учитывая их достоинства и недостатки
ПСК-1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	Знать: фундаментальные законы физической химии и современной физики Уметь: применять теоретические основы физики и химии твердого тела для анализа результатов моделирования Владеть: навыками построения моделей физико-химических свойств материалов с использованием понятийного аппарата физики и химии твердого тела
ПСК-4	владение математическим аппаратом химии твердого тела	Знать: математический аппарат химии твердого тела, используемый для моделирования свойств материалов Уметь: использовать многоуровневую систему математических моделей при анализе реальных веществ Владеть: математическим аппаратом химии твердого тела
<b>Симметрия в химии</b>		
ОПК-4	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Знать: виды и особенности делового общения в сфере профессиональных интересов. Уметь: понимать, свободно излагать и защищать новизну профессиональных задач. Владеть: всеми видами научного общения (устного и письменного); навыками краткого изложения научной работы; навыками работы с научной литературой.
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: теорию симметрии в химии в соответствии с темой магистерской диссертации Уметь: выбирать метод расчета для конкретной химической задачи, владеть методологией групп симметрии
ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные,	Уметь: оптимально планировать собственную научную работу и деятельность научного коллектива Владеть: навыками оценки

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	этнические, конфессиональные и культурные различия	результативности научной работы
<b>Современные нанотехнологии и наноматериалы (научный семинар) факультатив</b>		
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: современные проблемы nanoиндустрии и способы их решения. Уметь: использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем nanoиндустрии Владеть: современными методами исследования наноматериалов
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы и закономерностей развития химии наноматериалов и нанотехнологий и ее роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков Уметь: применять различные формы и методы научного познания в химии твердого тела. Владеть: навыками применения знаний наноматериалов и нанотехнологий в профессиональной подготовке химиков.
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: основные проблемы химии наноматериалов и нанотехнологий в соответствии с темой магистерской диссертации. Уметь: применять теорию наноматериалов и нанотехнологий для работы над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации
ПК-5	владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Знать: современные решения проблем химии наноматериалов для составления плана исследования по теме магистерской диссертации. Уметь: анализировать научную литературу для работы над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме.
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Уметь: анализировать полученные научные результаты по наноматериалам и нанотехнологиям, делать необходимые выводы при работе над темой магистерской диссертации.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Владеть: навыками анализа полученных результатов, способностью делать необходимые выводы и формулировать предложения при работе над магистерской диссертации.
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: основные формы представления научных результатов. Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций. Владеть: навыками анализа полученных результатов, способностью представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций.
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: современные решения проблем наноиндустрии для отбора материала преподавания в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Уметь: анализировать материал наноматериалов и нанотехнологий для осуществления отбора материала преподавания в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Владеть: методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования
ПСК-3	владение теорией и практикой современных методов исследования твердых тел	Знать: основные современные методы исследования наноматериалов Уметь: формулировать пути решения современных проблемы химии и физики наноматериалов, Владеть: теорией и практикой современных методов исследования наноматериалов для решения современных проблемы химии.
<b>Современные проблемы химии твердого тела (научный семинар) факультатив</b>		
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: современные проблемы химии твердого тела и различные способы их решения. Уметь: использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем химии твердого тела. Владеть: современными методами анализа проблемы химии твердого тела

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		и способами их решения.
ПК-1	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела. Уметь: использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем теоретической и экспериментальной химии твердого тела. Владеть: современными методами исследования эволюции твердого тела в экстремальных условиях.
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы и закономерностей развития химической науки. Уметь: применять различные формы и методы научного познания в химии твердого тела. Владеть: представлениями о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии твердого тела, их роли в профессиональной подготовке химиков.
ПК-5	владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Знать: современные решения проблем химии твердого тела для составления плана исследования по теме магистерской диссертации. Уметь: анализировать научную литературу для работы над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме.
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: современные решения проблем химии твердого тела для формулировки предложений плана исследования по теме магистерской диссертации. Уметь: анализировать полученные научные результаты, делать необходимые выводы при работе над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками анализа полученных результатов, способностью делать необходимые выводы и формулировать предложения при работе над магистерской диссертации.
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять	Знать: основные формы представления научных результатов.

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций. Владеть: навыками анализа полученных результатов, способностью представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций.
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: современные решения проблем химии твердого тела для отбора материала преподавания в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Уметь: анализировать материал химии твердого тела для осуществления отбора материала преподавания в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Владеть: методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования.
ПСК-1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	Знать: основные проблемы химии и физики твердого тела. Уметь: формулировать пути решения современных проблемы химии и физики твердого тела. Владеть: теоретическими основами физики и химии твердого тела для решения современных проблемы химии
ПСК-3	владение теорией и практикой современных методов исследования твердых тел	Знать: основные современные методы исследования твердых тел для решения проблем химии и физики твердого тела. Уметь: формулировать пути решения современных проблемы химии и физики твердого тела, использованием современных методов экспериментального и теоретического исследования. Владеть: теорией и практикой современных методов исследования твердых тел для решения современных проблемы химии.
<b>Спектроскопия конденсированного состояния</b>		
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные	Знать: основы спектроскопии Уметь: применять знания при проведении самостоятельных научных исследований Владеть: знаниями о спектроскопии конденсированного состояния



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	результаты	
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: современные решения проблем физической химии для составления плана исследования по теме магистерской диссертации.</p> <p>Уметь: применять теорию физической химии для работы над темой магистерской диссертации.</p> <p>Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации</p>
ПК-3	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать: принципы построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методы отбора материала, преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях</p> <p>Уметь: использовать принципы построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; использовать методы отбора материала и управления процессом обучения в образовательных учреждениях</p> <p>Владеть: принципами преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методами преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях</p>
<b>Психология стресса</b>		
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: особенности развития, социализации, образовательной и профессиональной деятельности людей с ограниченными возможностями, в том числе и при различных заболеваниях.</p> <p>Уметь: анализировать психологические проблемы, возникающие в процессе социализации, образовательной и профессиональной деятельности людей с ограниченными возможностями; устанавливать доверительный контакт и поддерживать диалога, определить проблемы, возникающие в социально-психологической практике;</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		использовать основные дидактические приёмы в процессе практической профессиональной деятельности. Владеть: навыками реализации стандартных коррекционных, реабилитационных и обучающих программ по оптимизации психической деятельности человека
<b>Получение и свойства функциональных материалов</b>		
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: основы химического материаловедения неорганических систем Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований функциональных материалов Владеть: экспериментальной техникой изучения физико-химических и технических свойств функциональных материалов
ПК-1	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: актуальные направления химического и физического материаловедения Уметь: выбрать и исследовать материал для решения конкретных задач Владеть: навыками исследования функциональных материалов
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы, актуальность, современное состояние химического. и физического материаловедения.; физические основы функциональных материалов Уметь: планировать изучения конкретных материалов Владеть: методологическими аспектами химического материаловедения и понимать ее роль в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: методы и приемы получения монокристаллов из растворов и наноразмерных порошков ферромагнитных металлов методом восстановления из растворов прекурсоров. Уметь: синтезировать монокристаллы неорганических азидов металлов и нанопорошки металлов Владеть: методами и приемами

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		получения монокристаллов из растворов и наноразмерных порошков ферромагнитных металлов методом восстановления из растворов прекурсоров.
ПСК-3	владение теорией и практикой современных методов исследования твердых тел	Знать: теорию современных методов исследования функциональных материалов Уметь: проводить исследования с использованием современных методов исследования твердых тел Владеть: практикой современных методов исследования твердых тел
<b>Радиоэкология и радиационная безопасность</b>		
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: нормы радиационной безопасности Уметь: применять реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам радиоэкологии Владеть: современными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов при проведении самостоятельных научных исследований по радиоэкологии и радиационной безопасности
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии Уметь: грамотно, логично и аргументировано излагать собственные мысли и соображения. Владеть: всеми видами научного общения; навыками использования философских концепций химии, в выработке научного мировоззрения.
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: основные источники облучения населения; радиационные технологии, дозиметрические и радиометрические методы Уметь: применять знания при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам радиоэкологии Владеть: знаниями о проблемах риска повышенного радиационного фона
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: физико-химические эффекты, положенные в основу регистрации ионизирующих излучений.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>Уметь: работать в научной лаборатории радиоэкологии и радиационной безопасности, применять знания при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам радиоэкологии</p> <p>Владеть: знаниями о естественной и искусственной радиоактивности и основных факторах, придающих проблемам радиационной безопасности характер глобальной проблемы; роль радиоэкологии в жизни общества и в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков</p>
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p>Знать: принципы работы современной научной аппаратуры.</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований материалов, выбирать средства измерений, методику анализа, оценивать уровень загрязнений; анализировать современные материалы и средства регистрации информации; делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимального метода исследования материалов в зависимости от объекта и целей исследования. Применять анализ и сопоставление всей совокупности имеющихся данных для решения поставленных задач.</p>
<b>Рентгеновские спектральные методы</b>		
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать: устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения</p> <p>Уметь: оценить последствия от различных ионизирующих излучений</p> <p>Владеть: навыками применения веществ в экстремальных условиях (мощного излучения)</p>
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по физической химии; основные факторы, определяющие изменение состава и структуры материалов при их облучении

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, оценивать полученную информацию</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимальных методов исследования объекта для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.</p>
<b>Радиохимия и радиационные технологии</b>		
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать: устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения</p> <p>Уметь: оценить последствия от различных ионизирующих излучений</p> <p>Владеть навыками применения веществ в экстремальных условиях (мощного излучения)</p>
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по физической химии</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, оценивать полученную информацию</p> <p>Владеть: навыками выбора оптимальных методов исследования объекта для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.</p>
<b>Научно-исследовательская работа в семестрах</b>		
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Владеть: навыками самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения, успешно применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Уметь: принимать нестандартные решения при выполнении научных исследований способствующих социальной мобильности и устойчивости магистрантов на рынке труда в условиях конкурентной среды.</p> <p>Владеть: навыками критического мышления, способностью адаптировать</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		и применять общие методы к решению нестандартных типов проблем
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Уметь: применять современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современного оборудования в области химического и физического эксперимента Уметь: самостоятельно эксплуатировать современное лабораторное оборудование и приборов по избранному направлению исследований Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований с использованием современных методов и технологий
ПК-1	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии твердого тела (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях) Уметь: использовать знания по актуальным направлениям химии твердого тела и химического материаловедения в собственных научных исследованиях
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Владеть: знаниями основных этапов и закономерностей развития химии твердого тела и химического материаловедения; пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений химии, наличие представления о системе фундаментальных понятий и методологических аспектов химии твердого тела; формами и методами научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: объекты, предмет и методы собственных исследований по теме диссертации Уметь: применять теорию и практику в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации) Владеть: подходами к решению исследовательских задач в избранной области химии
ПК-5	владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Знать: источники научной информации по теме исследования (монографии, периодическая литература, патенты, диссертации, отчеты по НИР, базы данных, в т.ч. в Internet); Уметь: обсуждать и оценивать результаты различных источников информации Владеть: навыками библиографической работы, с привлечением современных информационных технологий
ПК-4	способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ Уметь: выступать с научным докладом на конференциях различного уровня Владеть: опытом публичного выступления и участия в научной дискуссии; опытом представления результатов научно-исследовательской работы (обзоры, отчеты, статьи, тезисы докладов, презентации);
ПК-6	способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Уметь: формулировать выводы и давать рекомендации по использованию результатов собственных исследований Владеть: анализом научной проблемы, планировать стратегию их решения
ПСК 1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	Уметь: использовать многоуровневую систему математических моделей при анализе реальных веществ грамотно выбирать метод расчета, оценивать достоинства и недостатки, границы применимости используемых методов Владеть: методами расчета физико-химических свойств твердых тел
ПСК-3	владение теорией и практикой современных методов исследования твердых тел	Знать: теорию современных методов исследования твердых тел Уметь: использовать современные методы исследования для изучения

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		твердых тел Владеть: теорией и практикой современных методов исследования твердых тел
<b>Физико-химия взрыва</b>		
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы нормирования и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по физической химии и химическому материаловедению. Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях. Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях.
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: основы физико-химии взрыва Уметь: применять знания при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам физико-химии взрыва. Владеть: знаниями о проблемах риска взрыва
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: физико-химические эффекты, положенные в основу физико-химии взрыва. Уметь: работать в научной лаборатории, применять знания при проведении самостоятельных научных исследований. Владеть: знаниями об основных факторах, опасности, роль в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по физической химии Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований в области профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по физической химии



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Физико-химические основы материаловедения</b>		
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: современные решения проблем Физической химии и материаловедения для составления плана исследования по теме магистерской диссертации. Уметь: применять теорию физической химии для работы над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации.
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по физической химии Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований в области профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по физической химии.
<b>Философские проблемы химии</b>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: философские концепции естествознания, роли химии твердого тела, химического материаловедения в выработке научного мировоззрения Уметь: применять философские концепции химии в выработке научного мировоззрения; анализировать полученные результаты самостоятельных научных исследований, делать необходимые выводы и формулировать предложения
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные исторические этапы и проблемы становления и развития химии наноматериалов, химического материаловедения, химии твердого тела Уметь: использовать знания проблем химического материаловедения, химии твердого тела в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях	Знать: принципы представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	публикаций Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) Владеть: опытом профессионального участия в научных дискуссиях (в рамках научной конференции) по проблемам самостоятельного научного исследования; Владеть: навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)
ПК-6	способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Знать: сущность стратегического планирования научного исследования Уметь: грамотно, логично и аргументировано излагать собственные мысли и соображения по собственному научному исследованию Владеть навыками решения проблем
<b>Химическое материаловедение угля</b>		
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: основные методы переработки углей, их классификацию; химические и физические свойства углей; отличительные признаки и технические характеристики углей Уметь: выполнять элементный анализ органической массы углей Владеть: теорией по использования углей различных марок в промышленности.
<b>Химия твердого тела и материаловедение</b>		
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы и закономерностей развития химии твердого тела, систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии и физики твердого тела. Уметь: применять различные формы и методы научного познания в химии твердого тела и основах материаловедения. Владеть: представлениями о системе фундаментальных химических понятий

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		и методологических аспектов химии твердого тела, их роли в профессиональной подготовке химиков.
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p>Знать: основы современных компьютерных технологий, применяемых при обработке результатов научных экспериментов по химии твердого тела</p> <p>Уметь: применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, работать с компьютером на уровне пользователя в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований.</p>
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать: основные формы представления научных результатов по химии твердого тела и материаловедению.</p> <p>Уметь: профессионально участвовать в научных дискуссиях по вопросам и проблемам химии твердого тела; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций.</p> <p>Владеть: опытом профессионального участия в научных дискуссиях по химии твердого тела; навыками анализа полученных результатов, способностью представлять полученные результаты в виде отчетов и научных публикаций</p>
ПСК-1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	<p>Знать: основные концепции химии и физики твердого тела.</p> <p>Уметь: формулировать пути решения современных проблем химии твердого тела.</p> <p>Владеть: теоретическими основами физики и химии твердого тела</p>
ПСК-2	владение методами математического моделирования твердофазных химических реакций	<p>Знать: механизмы разложения и синтеза твердого тела, условия реализации квазистационарных режимов процессов.</p> <p>Уметь: оценивать константы скоростей реакций твердофазного разложения</p> <p>Владеть: методами математического</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		моделирования твердофазных химических реакций
ПСК-4	владение математическим аппаратом химии твердого тела	Знать: основные характеристики процессов переноса вещества, заряда и энергии в твердых телах Уметь: численно и аналитически решать типичные задачи химии твердого тела и материаловедения Владеть: математическим аппаратом химии твердого тела
<b>Управление интеллектуальной собственностью</b>		
ПК-5	владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Знать: виды интеллектуальной собственности, особенности проведения патентного поиска. Уметь: определять вид интеллектуальной собственности, определять охраноспособность разработки на основе проведения патентных исследований, анализировать полученные результаты, давать прогноз развития направления деятельности Владеть: навыками проведения патентного поиска по патентным базам Российской Федерации и зарубежных стран, проведения патентного исследования
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: методы оценки объектов интеллектуальной собственности. Уметь: оценить коммерческую перспективность разработки, оценить стоимость лицензии Владеть: методом прогнозирования коммерческой перспективности на основе патентной информации
ПК-6	способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Знать: принципы управления интеллектуальной собственностью на предприятии Уметь: разработать стратегию патентной политики предприятия Владеть: навыками управления портфелем интеллектуальной собственности; навыками управления инновационной деятельностью в научно-технической сфере
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (научно-исследовательская)</b>		
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: современные успехи и проблемы химии твердого тела и пути их решения Уметь: использовать современные методы решения проблем химии твердого тела и химического

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		материаловедения. Владеть: современными методами анализа химии твердого тела и химического материаловедения.
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по химии Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Уметь: проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты в области физикохимии твердого тела и материаловедения Владеть: навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты
ОПК-3	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях. Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи) Владеть: навыками представлять полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи)
ПК-6	способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения,	Уметь: определять и анализировать проблемы научного исследования химии твердого тела, планировать

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	брать на себя ответственность за результат деятельности	стратегию их решения Владеть: навыками планирования стратегии их решения научных проблем собственных исследований
<b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-педагогическая)</b>		
ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов (учебных и заводских химических лабораторий ) Уметь: работать в научном коллективе (заводской или учебной химической лаборатории); организовывать работу в научно-исследовательской лаборатории Владеть: основами делового общения по проблемам химии твердого тела и основам химического материаловедения; навыками управления научно-исследовательскими работами в химических лабораториях
ОПК-3	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях. Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Уметь: ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях Владеть: навыками ориентирования в условиях производственной деятельности (химической лаборатории)
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: принципы анализа полученных результатов, формулирования выводов и предложений по практическому применению результатов Уметь: анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по практическому использованию Владеть: анализом полученных результатов, делать необходимые выводы и формулировать предложения по практическому применению

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>Знать: принципы построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методы отбора материала, преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p> <p>Уметь: организовывать процесс преподавания химии, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением; выбирать материал и методы преподавания в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p> <p>Владеть: принципами построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p>
<b>Преддипломная практика</b>		
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	<p>Знать: принципы представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p> <p>Владеть: навыками: представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи)</p>
ПК-1	способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Уметь: проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты в области физикохимии твердого тела и материаловедения</p> <p>Владеть: навыками научного</p>

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Владеть: навыками проведения современного научного физико-химического эксперимента
ПК-5	владение навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Уметь: анализировать научную литературу по химии твердого тела и химического материаловедения с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования
ПК-6	способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Уметь: определять и анализировать проблемы научного исследования химии твердого тела, планировать стратегию их решения Владеть: навыками планирования стратегии их решения научных проблем собственных исследований
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: принципы современных компьютерных технологий Уметь: применять современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, хранении и передачи информации
ОПК-3	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях
ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов (учебных и заводских химических лабораторий ) Уметь: работать в научном коллективе (заводской или учебной химической лаборатории); организовывать работу в научно-исследовательской лаборатории Владеть: основами делового общения по проблемам химии твердого тела и основам химического материаловедения; навыками управления научно-исследовательскими работами в химических лабораториях
<b>Государственная итоговая аттестация</b>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: и понимать философские концепции естествознания, суть исторических процессов развития науки химии, роли их в изучении, познании макроявлений и микропроцессов; философские концепции естествознания; иметь представления о философских проблемах естествознания и философских проблемах современной химии; о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии; фундаментальные положения электромагнетизма; развитие аналитичности и критического мышления, в том числе в вопросах взаимоотношения науки и религии, в понимании истоков псевдонауки и борьбе с ней Уметь: грамотно, логично и аргументировано излагать собственные мысли и соображения; - формулировать предмет, цель, задачи, направление и тему научной работы, оценивать ее актуальность, новизну, научную и практическую значимость - рационально планировать выполнение НИР, оформить ее

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		результаты; доложить (защитить), опубликовать полученные знания; выбирать метод расчета для конкретной химической задачи Владеть: всеми видами научного общения; навыками использования философских концепций химии, в выработке научного мировоззрения
ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	Владеть: английским языком в области профессиональной деятельности (химия и физика твердого тела и материаловедение)
ОПК-2	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: основы современных компьютерных технологий, применяемых при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований Уметь: использовать современные компьютерные технологии, применяемые при обработке результатов научных экспериментов Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований
ПК-3	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований Владеть: навыками проведения современного научного эксперимента
ОПК-3	способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные этапы и закономерности развития химической науки в том числе химии твердого тела, понимание объективной необходимости возникновения новых направлений (нанотехнологий); о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, форм и методов научного познания, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке магистров химии Уметь: применять формы и методы научного познания в общеобразовательной и профессиональной деятельности магистров химии Владеть: знаниями основных этапов и закономерностей развития химической науки в том числе химии твердого тела
ПК-4	способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Владеть навыками научных дискуссий по проблемам химии твердого тела и химического материаловедения Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов докладов и научных публикаций
ПК-6	способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Уметь: определять и анализировать проблемы научных исследований и планировать стратегию их решения Владеть: навыками планирования стратегии решения научных проблем исследования по химико-физике твердого тела и химическому материаловедению

### **1.7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной профессиональной образовательной программы магистратуры**

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников Кемеровского государственного университета соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего

профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Реализация ОПОП магистратуры по направлению подготовки «Химия» направленности (профилю) «Физическая химия и материаловедение» обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень кандидата или доктора наук и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе магистратуры, составляет 100%. 100% научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по данной ОПОП, имеют ученые степени и ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора имеют 72% преподавателей.

К образовательному процессу по дисциплинам ОПОП привлечено 20 % научно-педагогических работников из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений, имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью ОПОП магистратуры по направлению подготовки «Химия» направленности (профилю) «Физическая химия и материаловедение» осуществляется штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора химических наук и ученое звание профессора, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования - 50 лет; осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующий в осуществлении таких проектов по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Непосредственное руководство магистрами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и (или) ученое звание, при этом допускается одновременное руководство не более чем тремя магистрантами.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок)

составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

## 2. Иные сведения

### 2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой)

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2.	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3.	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
4.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
6.	Разноуровневые задачи и задания	а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела	Комплект разноуровневых задач и заданий

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
		дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	
7.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
8.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
9.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

## 2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

Нормативную правовую базу разработки ОПОП направления подготовки Химия составляют:

Федеральный закон от 27 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (Уровень высшего образования магистратура) высшего профессионального образования (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» сентября 2015 г. № 1042 (зарегистрировано в Минюсте РФ 19 сентября 2015 г. № 39357);

Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 г. №031 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам

бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (зарегистрирован в Минюсте России 14.07.2017 N 47415).

Профессиональные стандарты: профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель) утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г., № 544н; профессиональный стандарт "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н; ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ специалиста по разработке наноструктурированных композиционных материалов, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «08» сентября 2015 г. № 604н; профессиональный стандарт специалиста по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «07» сентября 2015 г. № 593н.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Примерная основная образовательная программа (ПООП ВПО) по направлению подготовки 020100.68 Химия, утвержденная советом по химии УМО по классическому университетскому образованию 17.12.2010 (носит рекомендательный характер);

Устав Кемеровского государственного университета;

Миссия КемГУ;

Политика КемГУ в области качества;

Программа развития Кемеровского государственного университета на 2017-2021 гг.

### **2.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению**

ОПОП магистратуры обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам ОПОП, содержание каждой из которых представлено в сети Интернет или локальной сети вуза.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается:

- доступом к электронно-библиотечным системам, содержащим (в основном) все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями и обеспечивающим возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории образовательной организации, так и вне ее;

- доступом к библиотечному фонду университета, укомплектованному печатными и (или) электронными изданиями основной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов из расчета не менее 25 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на 100 обучающихся; фонд дополнительной литературы, включает помимо учебной литературы справочно-

библиографические и специализированные периодические издания из расчета 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Обучающимся обеспечен: доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению); необходимый комплект лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронная информационно-образовательная среда КемГУ обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы (система «Деканат»);

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса.

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Кемеровский государственный университет, реализующий программу подготовки магистра по направлению подготовки «Химия», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом направления и соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам.

Имеющаяся материальная база обеспечивает: проведение лекций - различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала (интерактивная электронная доска; комплекты видеопрезентационного оборудования (проектор, экран, ноутбук); выполнение лабораторных работ – химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным и научным оборудованием в соответствии с программой лабораторных работ и реализуемой научной тематикой; проведение семинарских занятий - компьютерами для проведения вычислений и использования информационных систем, занятия по иностранному языку – лингафонным кабинетом. Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению обеспечивается совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого университетом и иными организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в соответствии с имеющимися соглашениями о партнерстве, договорами на проведение практик.



Для обработки результатов измерений и их графического представления, расширения коммуникационных возможностей при использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки каждый обучающийся имеет возможность работать в компьютерных классах с соответствующим программным обеспечением из расчета не менее шести часов в неделю на каждого обучающегося магистратуры.

Выполнение обучающимися магистратуры исследований в рамках научно-исследовательской работы и выполнение выпускной квалификационной работы обеспечивается предоставлением возможности использования научного оборудования вуза и научного оборудования Центра коллективного пользования.

#### **2.4. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья пользуются специальными рабочими местами, созданными с учётом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

*Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):*

- специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 201;
- специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 221;
- специализированное мобильное место ЭлНОТ 301;
- принтер Брайля (+ПО для трансляции текста в шрифт Брайля);
- альтернативная версия официального сайта университета в сети Интернет для слабовидящих.

*Для лиц с нарушением слуха:*

- система информационная для слабослышащих стационарная «Исток» С-1И;
- беспроводная звукозаписывающая аппаратура коллективного пользования: радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-3.1.

*Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:*

- компьютерный стол для лиц с нарушениями опорнодвигательной системы с электроприводом;
- клавиатура с накладной и с кнопочной мышкой с расположением кнопок сверху Аккорд;
- беспроводная мышь трекбол для ПК LogitechM570;
- клавиатура с джойстиком для выбора клавиши на цветовом поле.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иные учебно-методические материалы, а также услуги сурдопереводчиков и

тифлосурдопереводчиков.

*Особенности организации проведения текущего, рубежного и итогового контроля*

*Для лиц с нарушением зрения* задания и инструкции по их выполнению предоставляются с укрупненным шрифтом, для слепых задания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются им. При необходимости обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс, предоставляется увеличивающее устройство, а также возможность использовать собственное увеличивающее устройство.

*Для лиц с нарушением слуха* дидактический материал (задания и инструкции к их выполнению) предоставляются в письменной форме или электронном виде при необходимости. Обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

*Для лиц с тяжелыми нарушениями речи* текущий и промежуточный контроль проводятся в письменной форме.

При необходимости *лица с нарушениями двигательных функций нижних конечностей* письменные задания выполняют дистанционно, при этом взаимодействие с преподавателем осуществляется через ЭИОС; практические занятия проводятся в аудиториях 8 и 2 корпусов КемГУ.

При необходимости лицу с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для выполнения заданий и сдачи зачёта/экзамена но не более чем на 0.5 часа.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья сдают зачёты /экзамены в одной аудитории совместно с иными обучающимися, если это не создает трудностей для студентов.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе обучения и прохождения текущего и итогового контроля пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи зачёта /экзамена ассистента из числа работников КемГУ или привлечённых лиц, оказывающих студентам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями).

Особые условия предоставляются студентам с ограниченными возможностями здоровья на основании заявления, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

Программа магистратуры обеспечивает возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Ответственный за ОПОП ВО по направлению подготовки «Химия»  
направленности (профилю) «Физическая химия и материаловедение»  
Гудов А. М., директор Института фундаментальных наук, д.т.н.

Согласовано с работодателями:

Козловым А.П., зам. директора по направлению углехимии и химического материаловедения Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, к.х.н.