

**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»***

Уровень образования  
***уровень магистратуры***

Программа подготовки  
***академическая магистратура***

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения  
очная

Кемерово 2018

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования утверждена с изменениями научно-методическим советом университета (протокол № 8 от 14.03.2018).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....	4
1.1. Цели .....	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	14
1.7. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы магистратуры .....	44
2. Иные сведения .....	45
2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой) .....	46
2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП.....	47
2.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению.....	48
2.4. Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	50

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

## **1.1. Цели ОПОП**

ОПОП магистратуры 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 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»; профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники».

## **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 магистратуры направления подготовки «Химия» направленности (профиля) «Физическая химия» 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 соответствии с выбранной областью профилизации в следующих направлениях: химическая термодинамика; кинетическая теория и статистическая термодинамика; вопросы строения молекул и спектроскопия; химическая кинетика; взаимосвязь химических и физических явлений на основе теоретических и экспериментальных методов химии и физики.

#### 1.5 Планируемые результаты освоения основной образовательной программы

Результаты освоения ОПОП магистратуры направления подготовки «Химия» направленности (профиля) «Физическая химия» 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:

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции (В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные, и профессионально-специализированные компетенции)	Планируемые результаты обучения
<b>Общекультурными</b>		
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: и понимать философские концепции естествознания, суть исторических процессов развития науки

		<p>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	<p>готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<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 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</p>

		<p>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. 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</p>

		<p>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 научной информации</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 презентаций; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Уметь: создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками данных; анализировать результаты математической обработки научных</p>



		<p>данных с целью определения их достоверности и области использования; использовать презентационную графику для визуализации результатов теоретического и экспериментального исследований</p> <p>Владеть: методами обработки информации системами мультимедиа, навыками создания компьютерных презентаций, в том числе интерактивных; всеми видами научного общения</p>
ОПК-3	<p>способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>	<p>Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению</p> <p>Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.</p> <p>Владеть: нормами техники безопасности в условиях химических лабораториях и технологических условиях</p>
ОПК-4	<p>готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
ОПК-5	<p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные,</p>	<p>Знать: основы делового общения; формы и особенности профессионального общения с зарубежными партнёрами; принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в</p>

	этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>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>
--	--	--

**Профессиональными**

ПК-1	<p>способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	<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 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 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</p>

		<p>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 индентирования 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 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)</p>
ПК-5	<p>владением навыками составления планов,</p>	<p>Знать: виды научной литературы с целью выбора направления исследования, виды</p>

	программ, проектов и других директивных документов	интеллектуальной собственности, особенности проведения патентного поиска; научную литературу в избранной области химии (в соответствии с темой магистерской диссертации) 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; 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
ПК-6	способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Знать: приемы решения проблем, а именно принципы управления интеллектуальной собственностью на предприятии; целостное представление о роли химии в развитии общества 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 Владеть: навыками формулирования научной проблемы, темы, цели, задач, представления результатов НИР в формах отчетов, презентаций, публикаций; методами управления портфелем интеллектуальной собственности.
ПК-7	владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: и понимать принципы построения 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

		<p>образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p> <p>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</p> <p>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</p>
<b>Профессионально-специализированными</b>		
ПСК-1.1	<p>владением теоретическими основами спектрально-кинетических исследований в физико-химии, в том числе после экстремальных воздействий (тепловых, радиационных).</p>	<p>Знать: фундаментальные законы кинетических спектральных методов исследования в физической химии и современной физике и химии.</p> <p>Уметь: применять теоретические основы для анализа получаемых результатов</p> <p>Владеть: теоретическими основами кинетических спектральных методов исследования и навыками построения моделей физико-химических процессов</p>
ПСК-1.2	<p>владением практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ</p>	<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, выбирать средства измерений, методику анализа, делать выбор средств и материалов при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ.</p>

**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>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Компьютерные технологии в науке и образовании</b>		
ОПК-2	<p>владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p><b>Знать:</b> 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</p> <p><b>Уметь:</b> создавать авторские и пользоваться стандартными банками компьютерных программ и банками 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><b>Владеть:</b> 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</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		пакетов и средств визуализации, встроенных в современное научное оборудование
<b>Философские проблемы в 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 результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Знать: принципы представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных 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



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<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	<p>Знать: различные функциональные стили речи (научный, литературный, бытовой и т.д.) по программной тематике</p> <p>Уметь: общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные темы в области химии</p> <p>Владеть навыками целенаправленного сбора и анализа литературных данных на английском языке по тематике научного исследования (работа с периодическими изданиями, монографиями)</p>
<b>Актуальные задачи современной химии</b>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, роль химии в выработке научного мировоззрения</p> <p>Уметь: анализировать научную литературу по химическим и физическим наукам</p> <p>Владеть: методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования измерительных систем.</p>
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: современные представления о физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; уметь использовать современные научные представления для понимания окружающего мира и явлений природы;</p> <p>Уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p> <p>Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности.</p>
<b>Методика преподавания химии в высшей школе</b>		
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом	Знать: принципы построения преподавания химии и химии твердого тела в образовательных учреждениях

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	обучения в образовательных организациях высшего образования	<p>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>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 уровня загрязнений и их мониторинга</p>
<b>История и методология химии</b>		
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: роль химии в естествознании и в жизни человека, ее связь с другими естественными науками; важнейшие открытия в области физики и химии в XX-XXI веке</p> <p>Уметь: анализировать состояние и пути развития химии в современном мире.</p>
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: общие тенденции развития современной химии; методологические проблемы в химии; методы отбора материала преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>Уметь: применять общие тенденции развития современной химии при построении преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования</p> <p>Владеть: способностью в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей</p>
<b>Современные методы и средства регистрации информации</b>		
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>Знать: различные средства регистрации информации – галогенсеребряные, несеребряные, магнитные, аналого-цифровые фотоэлектронные; физико-химические процессы, лежащие в основе принципа действия этих материалов, технологию изготовления материалов для регистрации информации.</p> <p>Уметь: делать выбор средств и материалов регистрации информации при проведении научных исследований</p>
<b>Радиоэкология и радиационная безопасность</b>		
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: нормы радиационной безопасности</p> <p>Уметь: применять реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам радиоэкологии</p> <p>Владеть: современными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов при проведении самостоятельных научных исследований по радиоэкологии и радиационной безопасности</p>
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<p>Знать: основные источники облучения населения; радиационные технологии, дозиметрические и радиометрические методы</p> <p>Уметь: применять знания при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам радиоэкологии</p> <p>Владеть: знаниями о проблемах риска повышенного радиационного фона</p>

<i>Коды компетенции</i>	<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	<p>Знать: физико-химические эффекты, положенные в основу регистрации ионизирующих излучений.</p> <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, использовать это при проведении научных исследований по физической химии и химическому материаловедению.</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>Симметрия в химии</b>		
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: о системе и методологических аспектах, формах и методах научного познания фундаментальных понятий в симметрии в химии, их роли в общеобразовательной профессиональной подготовке химиков</p> <p>Владеть формами и методами научного познания фундаментальных понятий в симметрии в химии для</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		общеобразовательной профессиональной подготовке химиков
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: теорию симметрии в химии в соответствии с темой магистерской диссертации Уметь: выбирать метод расчета для конкретной химической задачи, владеть методологией групп симметрии
<b>Магнитные и электрические свойства материалов</b>		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: способы анализа полученных результатов по исследованию свойств материалов под действием электромагнитных полей различной интенсивности Уметь: анализировать полученные результаты по исследованию электрических и магнитных свойств, делать необходимые выводы и формулировать предложения по использованию в различных областях науки и техники Владеть: навыками анализа полученных результатов
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: электрические и магнитные свойства новых перспективных материалов, используемых в современной технике 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 Владеть: знаниями электрических и магнитных свойств перспективных материалов в соответствии с требованиями современной техники и научного эксперимента
ПК-2	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: механизмы воздействия электромагнитных полей, основные источники электромагнитных полей, электрические и магнитные свойства перспективных материалов, используемых в современной технике Уметь: обосновывать свои суждения и выбирать материалы для использования в той или иной сферах деятельности согласно их полезным электрическим и магнитным свойствам.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Владеть: знаниями фактора электромагнитной стойкости перспективных материалов современной техники
<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.
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.
<b>Физико-химические основы материаловедения</b>		

<i>Коды компетенции</i>	<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: 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>Теоретические основы спектральных методов</b>		
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: принципы и области использования основных спектроскопических методов анализа Уметь: использовать основные законы физической химии для интерпретации спектроскопических данных; качественно прогнозировать результат воздействия определенного типа электромагнитного излучения на конкретное вещество Владеть: основными способами анализа спектроскопических данных
<b>Спектроскопия конденсированного состояния</b>		
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: основы спектроскопии Уметь: применять знания при проведении самостоятельных научных исследований Владеть: знаниями о спектроскопии конденсированного состояния
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: современные решения проблем физической химии для составления плана исследования по теме магистерской диссертации. Уметь: применять теорию физической химии

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		химии для работы над темой магистерской диссертации. Владеть: навыками работы 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>Педагогика и психология высшей школы</b>		
ПК-7	владение методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: принципы построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методы отбора материала, преподавания и основы управления процессом обучения в образовательных учреждениях Уметь: использовать принципы построения преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; использовать методы отбора материала и управления процессом обучения в образовательных учреждениях Владеть: принципами преподавания химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования; методами преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях
<b>Физико-химические основы рационального природопользования</b>		
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: различные способы построения механизмов физико-химических процессов; структуру, этапы, основу, службы, функции мониторинга окружающей среды Уметь: использовать современные аналитические и численные методы для



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		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 нестандартных; выбирать метод, оценивать уровень загрязнений. Владеть: навыками выбора методов анализа и исследования в химии
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: современные методы анализа; современные проблемы физической химии и способы их решения; Уметь: ставить цели работы и выбирать пути их достижения; ориентироваться в условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; моделировать основные процессы предстоящего исследования для создания новых методик, в том числе и нестандартных; формулировать выводы и рекомендации по результатам исследования. Владеть: навыками поиска оптимального подхода к решению практических вопросов; способами поиска информации, методами сравнения практических данных с соответствующими критериями, методами прогнозирования.
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: нормы безопасности Уметь: применять реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований по проблемам экологии Владеть: современными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов при проведении самостоятельных научных исследований по экологии
<b>Деловое общение с зарубежными партнерами</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; профессиональную лексику текстов профильной направленности, способы, методы и общую стратегию перевода научно-технической литературы Уметь: использовать грамматический

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>минимум, необходимый для реализации коммуникативной компетенции; пользоваться специальными терминологическими справочниками и словарями</p> <p>Владеть английским языком в области профессиональной деятельности и межличностного общения; навыками делового общения с соблюдением правил профессионального этикета в условиях межкультурной коммуникации с иностранными партнерами</p>
ОПК-5	<p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать: принципы делового этикета и специфику межкультурного общения в профессиональной сфере</p> <p>Уметь: применять основные коммуникативные лексико-грамматические структуры в типовых ситуациях делового общения с учётом социокультурной компетенции, предполагающей знание правил этикета делового общения и научной дискуссии</p> <p>Владеть: навыками делового общения с соблюдением правил профессионального этикета в условиях межкультурной коммуникации с иностранными партнерами</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 профильного текста на английском и русском языках</p> <p>Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде научных публикаций на английском языке</p> <p>Владеть: навыками работы с научной литературой на английском языке, аннотирования и реферирования профильных текстов</p>
<b>Управление интеллектуальной собственностью</b>		
ОК-1	<p>способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>Знать: методы оценки объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>Уметь: оценить коммерческую перспективность разработки, оценить стоимость лицензии</p> <p>Владеть: методом прогнозирования коммерческой перспективности на основе патентной информации</p>
ПК-5	<p>владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов</p>	<p>Знать: виды интеллектуальной собственности, особенности проведения патентного поиска.</p> <p>Уметь: определять вид</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		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
ПК-6	способностью 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>Психология стресса</b>		
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: особенности развития, социализации, образовательной и профессиональной деятельности людей с ограниченными возможностями, в том числе и при различных заболеваниях. 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; использовать основные дидактические приёмы в процессе практической профессиональной деятельности. Владеть: навыками реализации стандартных коррекционных, реабилитационных и обучающих программ по оптимизации психической деятельности человека.
<b>Экология и безопасность горновзрывных работ</b>		
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые	Знать: различные способы построения механизмов физико-химических процессов; Уметь: использовать в том числе и в

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	решения	условиях нестандартных (аварийных) ситуаций современные аналитические и численные методы для интерпретации физико-химических процессов; делать мотивированный выбор методов исследования, аппаратного обеспечения в том числе и нестандартного; выбирать метод, оценивать уровень загрязнений. Различать типы бризантных и инициирующих ВВ и условия их хранения и использования. Владеть: навыками работы с минимальными количествами энергетически нестабильных материалов в лабораторных условиях при исследовании их физико-химических характеристик.
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 при работе в 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: классификацию зарядов ВВ, наиболее актуальные направления исследований нестабильных материалов. Иметь представления о синтезе и применении энергетически нестабильных материалов. Уметь: делать оценку полезной работы взрыва и экологических рисков, анализировать состав и свойства исследуемых веществ, для доказательства выполнения поставленной задачи; на основании проведенных исследований выдавать рекомендации; оценивать экологические последствия, анализировать материалы по их физико-химическим характеристикам. Владеть: способами поиска информации о применении ВВ в технологии добычи полезных ископаемых, физико-химическим инструментарием,

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		необходимым для определения степени воздействия взрывных работ на различные объекты окружающей среды; навыками свободного изложения и защиты новизны профессиональных задач и результатов, полученных в научно-исследовательской деятельности; навыками работы с поисковыми и информационными ресурсами.
<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
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
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,

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		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
<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-химических свойств широкого круга материалов; использовать полученные

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>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 ФХ 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 для составления плана исследований по теме магистерской диссертации.</p> <p>Уметь: применять теорию физической химии для работы над темой магистерской диссертации.</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по теме магистерской диссертации
<b>Химическое материаловедение угля</b>		
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 Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, оценивать полученную информацию Владеть: навыками выбора оптимальных методов исследования объекта для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.
<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	Знать: устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения Уметь: оценить последствия от различных ионизирующих излучений Владеть: навыками применения веществ в экстремальных условиях (мощного излучения)
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 Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, оценивать полученную информацию Владеть: навыками выбора оптимальных методов исследования объекта для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.
<b>Радиохимия и радиационные технологии</b>		



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: устройство различных установок, предназначенных для получения ионизирующего излучения Уметь: оценить последствия от различных ионизирующих излучений Владеть навыками применения веществ в экстремальных условиях (мощного излучения)
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 Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, оценивать полученную информацию Владеть: навыками выбора оптимальных методов исследования объекта для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных.
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (научно-исследовательская)</b>		
ОПК-1	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные закономерности развития физической химии, понимать объективную необходимость возникновения новых направлений в данной области знаний, иметь представление о системе фундаментальных понятий физической химии и методологических аспектов данной отрасли знаний
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: современные компьютерные технологии, применяемые при обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении и передаче информации. при проведении самостоятельных научных исследований по физической химии. Владеть: современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов. Уметь: применять современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов.
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических	Знать: нормы техники безопасности в области профессиональной деятельности.

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	условиях	<p>Уметь: реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований.</p> <p>Владеть: современными технологиями, применяемыми для реализации нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p>
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<p>Знать: принципы работы современной научной аппаратуры при проведении научных исследований по химии</p> <p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований</p> <p>Владеть: навыками работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований.</p>
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)	<p>Знать: 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)</p> <p>Владеть: навыками представлять полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты, статьи)</p>
<b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-педагогическая)</b>		
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: принципы анализа полученных результатов, формулирования выводов и предложений по практическому применению результатов.</p> <p>Уметь: анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по практическому использованию</p> <p>Владеть анализом полученных результатов, делать необходимые выводы и формулировать предложения по практическому применению</p>
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: современные требования к специалисту уровня магистратуры.</p> <p>Уметь: использовать все имеющиеся способы к саморазвитию и самореализации, с использованием потенциала КемГУ.</p> <p>Владеть: навыками успешно самостоятельно приобретать и</p>

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		применять новые знания и умения и применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности.
ОПК-2	владением 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 передаче информации.
ОПК-3	способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	Знать: нормы техники безопасности в области профессиональной деятельности Уметь: реализовывать нормы техники безопасности при проведении самостоятельных научных исследований Владеть: современными технологиями, применяемыми для реализации нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.
ОПК-5	готовностью 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>Преддипломная практика</b>		
ОПК-2	владением 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.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		информации
ПК-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Уметь: проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты в области физической химии; Владеть: навыками научного исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.
ПК-3	готовностью 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-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: принципы представления полученных в исследованиях результатов 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 в периодической научной печати) Владеть навыками: представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи
ПК-5	владением 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
<b>Научно-исследовательская работа в семестрах</b>		

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: современные требования к специалисту уровня магистратуры. Уметь: использовать все имеющиеся в распоряжении ИФН способы к саморазвитию и самореализации, с использованием потенциала КемГУ. Владеть: навыками самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения, успешно применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности.
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы физической химии. Уметь: использовать представление о системе фундаментальных понятий и методологических аспектов физической химии при решении профессиональных задач. Владеть: знаниями основных этапов и закономерностей развития физической химии; пониманием объективной необходимости возникновения новых направлений химии.
ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Знать: основные направления применения компьютерных технологий при выполнении научно-исследовательских работ. 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-1	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знать: наиболее актуальные направления исследований современной физической химии (синтез и применение энергетически нестабильных материалов, композитных материалов, веществ в нано размерных состояниях). Уметь: использовать знания по актуальным направлениям физической химии в собственных научных исследованиях, самостоятельно составлять

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		план исследования и получать новые научные и прикладные результаты.
ПК-3	готовностью 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-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-5	владением 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.
ПСК-1.1	владение теоретическими основами спектрально-кинетических исследований в физико-химии, в том числе после экстремальных воздействий (тепловых, радиационных).	Знать: фундаментальные законы кинетических спектральных методов исследования в физической химии и современной физике и химии. Уметь: применять теоретические основы для анализа получаемых результатов Владеть: теоретическими основами кинетических спектральных методов исследования и навыками построения моделей физико-химических процессов.
ПСК-1.2	владение практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-	Знать: принципы 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>
	кинетических характеристик веществ	<p>Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, делать выбор средств и материалов при проведении научных исследований.</p> <p>Владеть: практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ.</p>
<b>Итоговая государственная аттестация</b>		
ОК-1	способность 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 аналитичности 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>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
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
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 физической химии Уметь: представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов докладов и научных публикаций
<b>Современные проблемы физической химии (научный семинар)</b>		
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: различные способы построения механизмов физико-химических процессов; структуру, этапы, основу, службы, функции мониторинга окружающей среды 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 нестандартных; выбирать метод, оценивать уровень загрязнений. Владеть: навыками выбора методов анализа и исследования в химии
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 химии 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



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>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.</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</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		воздействия ионизирующего излучения на различные объекты окружающей среды
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: 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-5	владением 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.
ПК-7	владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: современные решения проблем физической химии и методы отбора материала для преподавания в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Уметь: анализировать и отбирать материал для преподавания физической химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Владеть: методами отбора материала, методами преподавания физической химии, основами управления процессом обучения в образовательных учреждениях высшего профессионального образования
ПСК-1.1	владением теоретическими основами спектрально-кинетических исследований в физико-химии, в том числе после экстремальных воздействий (тепловых, радиационных).	Знать: фундаментальные законы кинетических спектральных методов исследования в физической химии и современной физике и химии. Уметь: применять теоретические основы для анализа получаемых результатов Владеть: теоретическими основами кинетических спектральных методов исследования и навыками построения моделей физико-химических процессов
ПСК-1.2	владение практическими навыками работы на	Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ	проведении научных исследований по физической химии. Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, делать выбор средств и материалов при проведении научных исследований Владеть: практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ.
<b>Современные материалы и их физико-химические свойства (научный семинар)</b>		
ОК-3	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Знать: современные проблемы физической химии и различные способы их решения. Уметь: использовать современные информационные, аналитические и экспериментальные методы решения современных проблем физической химии. Владеть: современными методами анализа проблем физической химии и способами их решения.
ОПК-1	способностью 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 физической химии. Владеть: представлениями о системе фундаментальных химических понятий и методологических аспектов физической химии, их роли в профессиональной подготовке химиков.
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: 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-5	владением навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов	Знать: современные решения проблем физической химии для составления плана исследования по теме магистерской диссертации. Уметь: анализировать научную литературу для работы над темой

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		магистерской диссертации. Владеть: навыками выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме.
ПК-7	владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Знать: современные методы отбора материала для преподавания физической химии в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Уметь: анализировать материал по физической химии 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-1.1	владением теоретическими основами спектрально-кинетических исследований в физико-химии, в том числе после экстремальных воздействий (тепловых, радиационных).	Знать: фундаментальные законы кинетических спектральных методов исследования в физической химии и современной физике и химии. Уметь: применять теоретические основы для анализа получаемых результатов Владеть: теоретическими основами кинетических спектральных методов исследования и навыками построения моделей физико-химических процессов
ПСК-1.2	владением практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ	Знать: принципы работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по физической химии. Уметь: работать на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований, выбирать средства измерений, методику анализа, делать выбор средств и материалов при проведении научных исследований Владеть: практическими навыками работы на современной аппаратуре для исследования спектрально-кинетических характеристик веществ.

### **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» 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%. 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 ООП магистратуры по направлению «Химия» направленности (профилю) «Физическая химия» осуществляется штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора физико-математических наук и ученое звание профессора, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования более 30 лет; осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующий в осуществлении научно-исследовательских проектов (грантов) по направлению подготовки, публикующийся в журналах, индексируемых в Web of Science или Scopus, и журналах, индексируемых РИНЦ, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов исследований на национальных и международных конференциях.

Непосредственное руководство магистрами осуществляется руководителями, имеющими ученую степень и 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

## 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 дисциплины;	Комплект разноуровневых задач и заданий

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
		<p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	
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 «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 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (зарегистрирован в Минюсте России 21.03.2014 № 31692), утвержденный приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 04.03.2014 № 121н; профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июня 2014 г. № 446н
- 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 2017-2021гг..

### **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, изданными за последние 5 лет, из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на 100 обучающихся и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 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 в институте фундаментальных наук 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 бакалавриата 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 Logitech M570;
- 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, прочесть 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.

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

Согласовано с работодателями:

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