

**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  
**04.03.01. Химия**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Химия твердого тела и материаловедение»**

Квалификация (степень)  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению 04.03.01 Химия утверждена научно-методическим советом университета (протокол № 8 от 22.03.2017).

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению 04.03.01 Химия (с изменениями) утверждена Научно-методическим советом университета (протокол № 8 от 14.03.2018).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....	4
1.1. Цели ОПОП.....	4
1.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам .....	5
1.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника, к которому (которым) готовятся выпускники .....	5
1.4. Направленность (профиль) основной образовательной программы .....	5
1.5 Планируемые результаты освоения основной образовательной программы (паспорт компетенций) .....	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	24
1.7 Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы .....	91
2. Иные сведения .....	91
2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой) .....	91
2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП.....	93
2.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению.....	94
2.4 Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	95

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

## **1.1. Цели ОПОП**

ОПОП по направлению подготовки «Химия» (уровень бакалавриата) нацелена на обеспечение обучающимся условий для: приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности; качественной фундаментальной и профессиональной подготовки специалиста в области химии, конкурентоспособного на рынке труда, успешно решающего профессиональные задачи в научно-исследовательской, педагогической, производственно-технологической и организационно-управленческой сферах деятельности, в соответствии с профессиональными стандартами:

профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель);

профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

Обеспечение гарантии качества подготовки осуществляется в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» и с Программой развития Кемеровского государственного университета на 2017-2021 гг.

Основная профессиональная образовательная программа составлена с учетом запросов населения региона в получении профессионального образования, в формировании исследовательских, профессиональных и общекультурных компетенций. Институт фундаментальных наук, реализующий данную ОПОП, формирует условия для максимальной гибкости и индивидуализации образовательного процесса, предоставляя каждому студенту возможности обучения по индивидуальному плану и самостоятельного набора профессиональных компетенций после освоения базовых дисциплин, предоставляя возможность построения гибких индивидуальных траекторий.

Организация учебного процесса в рамках реализуемой ОПОП осуществляется с максимальным использованием элементов научных исследований, инновационных технологий.

Важными характеристиками ОПОП являются оперативное обновление образовательных технологий, внедрение новых информационных технологий обучения, в том числе за счет создания информационно - образовательной среды, разработки и обновления учебников и учебных пособий (включая электронные). В соответствии с требованиями образовательного стандарта организация учебного процесса осуществляется с максимальным использованием элементов научных исследований, инновационных технологий, обеспечение доступа к российским и мировым информационным ресурсам, обеспечение развития электронно-библиотечной системы.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу бакалавриата, 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.

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

– бакалавр

## **1.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника, к которому (которым) готовятся выпускники**

Бакалавр по направлению подготовки «Химия» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

*научно-исследовательской:*

выполнение вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности (подготовка объектов исследований, выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента, подготовка отчета о выполненной работе);

*производственно-технологической:*

выполнение профессиональных функций в отраслях экономики, связанных с химией (управление высокотехнологичным химическим оборудованием, работа с информационными системами, подготовка отчетов о выполненной работе);

*организационно-управленческой:*

планирование и организация работы структурного подразделения (малочисленного трудового коллектива) для решения конкретных производственно-технологических задач химической направленности;

*педагогической:*

подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования.

Программа академического бакалавриата профиля «Химия твердого тела и материаловедение» ориентирована на научно-исследовательский и педагогический виды деятельности как основные.

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

ОПОП направления «Химия» направленности (профиля) «Химия твердого тела и материаловедение» ориентирована на реализацию принципов приоритета практико-ориентированных знаний академического бакалавра; требований регионального рынка труда; состояния и перспектив развития этой области; формирования готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях; потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере в соответствии с выбранной областью профилизации в следующих направлениях: методы синтеза и исследования твердых веществ в объемном и наноструктурированном состоянии; изучение фундаментальных связей между строением, свойствами и реакционной способностью твердых тел, освоение современных методов синтеза кристаллических и аморфных веществ, в том числе наноструктурированных, включая нанокompозиты.

## 1.5 Планируемые результаты освоения основной образовательной программы (паспорт компетенций)

Результаты освоения программы (*бакалавриата*) определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной программы (*бакалавриата*) выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции (в результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные или профессионально-специализированные компетенции)	Планируемые результаты обучения
<b>Общекультурные</b>		
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>Знать: фундаментальные разделы философии в объеме, необходимом для философского анализа проблем и развития личности; основные направления, проблемы, теории и методы философии.</p> <p>Уметь: анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; особенности анализа современной системы социального неравенства, социальной мобильности и стратификации; следовать этическим и правовым нормам</p> <p>Владеть: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание.</p>
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Знать: историю России, её политические, социальные и экономические аспекты с учетом основных тенденций, происходивших в мировой истории; представлять

		<p>главные закономерности исторического процесса; важнейшие механизмы развития культуры и их проявление в историческом процессе; культурные традиции различных народов; основные теории политологии, базовые ценности российского общества в сфере политики; историю и специфику региона, закономерности локальных исторических процессов, направления развития Кузбасса на современном этапе; историю становления и развития химии, методов исследования и вклад российских учёных в развитие химии.</p> <p>Уметь: выявлять существенные черты исторических и политических процессов, явлений и событий; выявлять общие закономерности развития культуры; определять влияние национальных традиций на современную культуру.</p> <p>Владеть: навыками анализа исторических источников, политических явлений и процессов, навыками толерантного поведения.</p>
ОК-3	<p>способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>Знать: основные положения и методы экономических наук: направления развития России и мира на современном этапе, представлять конкретные факты глобализации мирового экономического, пространства и понимать региональные и глобальные интересы России; основы экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.</p>

		<p>Уметь: использовать знания основ экономики при решении социальных и профессиональных задач; анализировать экономически значимые проблемы и процессы.</p> <p>Владеть: основными методами экономических наук для анализа и решения социальных и профессиональных проблем и процессов; пониманием взаимосвязи между открытиями и научными умозаключениями на их основе; правилами принятия экономически ответственных решений в различных жизненных ситуациях, профессиональной и общественной деятельности; практическими навыками самостоятельного анализа современного состояния общества; навыками применения полученных знаний при разборе реальных ситуаций</p>
ОК-4	<p>способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>Знать: основные источники права и методы работы с ними правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; законы и нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации; этические и правовые нормы.</p> <p>Уметь: использовать необходимые нормы права для решения несложных правовых вопросов; использовать знания действующего законодательства в сфере образования, в профессиональной деятельности; характеризовать масштабы и</p>



		<p>способы противодействия коррупции и пользоваться основными документами, определяющими меры противодействия коррупции. Владеть: навыками обращения с нормативно-правовой базой, поиска нормативных документов в области безопасности и охраны окружающей среды</p>
ОК-5	<p>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знать: базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и формы, базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции, как русского, так и одного из иностранных языков, основы грамматики и устной речи одного из иностранных языков; основные англоязычные слова, используемые при изучении естественнонаучных дисциплин; русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; основные англоязычные слова, используемые при изучении телекоммуникационных технологий (общение в сети Internet, поиск информации); служебные слова современных языков программирования.</p> <p>Уметь: показать понимание прочитанного и прослушанного материала; логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; создавать и редактировать тексты профессионального назначения на русском</p>

		<p>языке, читать и переводить научную иностранную литературу; работать с оригинальной литературой, работать со словарем; понимать прочитанный материал.</p> <p>Владеть: навыками поиска информации, реферирования и аннотирования текстов профессиональной направленности; оформления своих мыслей в виде монологического и диалогического высказывания, навыками оформления своих мыслей в виде высказываний, в том числе и на одном из иностранных языков; навыками поиска профессиональной информации, навыками реферирования и аннотирования текстов профессиональной направленности, навыками разговорной речи на одном из иностранных языков (преимущественно английском); навыками применения англоязычных слов и конструкций при поиске информации, создании программ, работе в сети Internet.</p>
ОК-6	<p>способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать: законы развития общества, социальной группы, коллектива; основы психологии взаимоотношений.</p> <p>Уметь: выражать и обосновывать собственную позицию в сфере профессиональной деятельности; работать в научном коллективе.</p> <p>Владеть: навыками делового общения, межличностных отношений, навыками разрешения конфликтов, социальной адаптации.</p>
ОК-7	<p>способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Знать: понятия «самоорганизация»,</p>

		<p>«самоконтроль», «самообразование»;</p> <p>сущность и особенности воздействия познавательных процессов личности на самоорганизацию и самообразование; методы и приемы самообучения, способы физического совершенствования организма.</p> <p>Уметь: использовать эти знания при решении социальных и профессиональных задач; для приобретения новых знаний и умений; определять пути взаимодействия в коллективе для достижения поставленных целей.</p> <p>Владеть: навыками выстраивания собственного поведения с учетом окружения, ситуации.</p>
ОК-8	<p>способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основы физической культуры и здорового образа жизни и их роль в развитии человека; методы физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья.</p> <p>Уметь: использовать навыки физкультурно-спортивной деятельности для укрепления здоровья и достижения жизненных и профессиональных ценностей.</p> <p>Владеть: системой практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств.</p>
ОК-9	<p>способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Знать: правила поведения при ЧС различного характера; анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих,</p>

		<p>вредных и поражающих факторов; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Уметь: оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов, рекомендовать меры по снижению риска.</p> <p>Владеть: приёмами оказания первой помощи и методы защиты в условиях ЧС.</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	<p>способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основы синтетических и аналитических методов получения и исследования химических веществ и реакций.</p>
ОПК-2	<p>владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	<p>Уметь: выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами, планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты, описывать полученные результаты.</p> <p>Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>
ОПК-3	<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основы фундаментальных разделов математики, основы теории вероятности и математической статистики, основные законы физики (механика, электричество и магнетизм, оптика), необходимые в профессиональной</p>

		<p>деятельности; возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для объяснения экспериментальных результатов; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; применять полученные знания (по линейной алгебре и аналитической геометрии, математическому анализу, основам дифференциального и интегрального исчисления, математической физики, теории вероятности, математической статистики, основных законов физики) для решения задач профессиональной деятельности; применять общие законы физики для решения конкретных задач; правильно выражать физические идеи, решать физические задачи, оценивать порядки физических величин; пользоваться основными электроизмерительными приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать точность и достоверность полученных результатов.</p> <p>Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования; навыками</p>
--	--	--

		применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: основные тенденции развития современных информационных технологий, основы информационной безопасности, современные антивирусные программы; методы применения информации из различных источников для решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: работать в локальной и глобальной вычислительных сетях с соблюдением политики информационной безопасности; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, использовать данные различных информационных баз в профессиональной области.</p> <p>Владеть: навыками поиска, отбора, ранжирования, представления и хранения информации, необходимой для решения учебных и практических задач с соблюдением политики безопасности.</p>
ОПК-5	способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	<p>Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; принципы обработки информации</p> <p>Уметь: получать, хранить, перерабатывать информацию, осуществлять поиск и анализ научной литературы, формулировать выводы и предложения; использовать современные компьютерные технологии в учебной и научно-исследовательской</p>

		<p>деятельности.</p> <p>Владеть: методами получения, представления и обработки информации (в том числе в информационных сетях), приемами самостоятельного составления плана исследования и отчёта.</p>
ОПК-6	<p>знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.</p>	<p>Знать: физические и химические свойства веществ, нормы техники безопасности при работе с ними.</p> <p>Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p>Владеть: навыками проведения оценки возможных рисков при работе с химическими веществами.</p>
<b>Профессиональными</b>		
научно-исследовательская деятельность		
ПК-1	<p>способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p>	<p>Знать: основы теории химического эксперимента при неорганическом синтезе; принципы органического синтеза и получения высокомолекулярных соединений; свойства химических соединений, правила их смешивания; методы качественного контроля химических процессов; методы количественного химического анализа; физические методы исследования; физико-химические методы анализа; методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ.</p> <p>Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные</p>

		<p>экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; навыками планирования синтеза органического вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа объекта; приемами измерения физических величин с заданной точностью; приемами измерения аналитического сигнала.</p>
ПК-2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<p>Уметь: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.</p> <p>Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.</p>
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	<p>Знать: основы фундаментальных разделов химии: неорганической химии (состав, строение, свойства веществ и соединений), органической химии (основные классы углеводородов, гомофункциональных, гетерофункциональных и гетероциклических соединений), аналитической химии (метрологические основы анализа, существо реакций, принципы и области использования</p>



		<p>химического анализа), физической химии (основы термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, химической кинетики и катализа, электрохимии); перспективы развития наук; роль химического анализа, основные особенности свойств высокомолекулярных систем (структура, свойства, методы синтеза, области применения полимеров), теоретические основы химико-технологических процессов; основные приближения квантовой химии; теоретические основы коллоидной химии, теорию строения кристаллов и схему их квалификации; возможные сферы их связи и приложения, возможность их использования в познавательной и профессиональной деятельности; перспективы развития биотехнологии.</p> <p>Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач в химии; пользоваться современными представлениями основных разделов естественных наук для объяснения специфики поведения химических соединений; использовать данные по строению веществ и соединений для изучения их свойств; использовать структурные данные в исследовании.</p> <p>Владеть: основами теории фундаментальных разделов химии; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.</p>
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе	Знать: теоретические основы, проблемы развития конкретной области профессиональной

	полученных результатов	деятельности и ее социальную значимость; основные естественнонаучные законы. Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов.
ПК-5	способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий; современные компьютерные технологии обработки результатов научных исследований. Уметь: получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий. Владеть: методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов научного эксперимента.
ПК-6	владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Знать: требования к оформлению рефератов, научных сообщений, статей для печати и т.п., способы представления полученных результатов. Уметь: представлять полученные результаты в виде кратких отчетов (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации). Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, опытом участия в научных дискуссиях.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими	Знать: свойства химических материалов, методы

	материалами с учетом их физических и химических свойств	безопасного обращения с химическими материалами. Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами в профессиональной деятельности. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
производственно-технологическая деятельность		
ПК-8	способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Знать: основные закономерности химической науки, фундаментальные химические понятия. Уметь: использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач. Владеть: навыками решения конкретных производственных задач.
ПК-9	владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	Знать: методику расчета основных технических показателей технологического процесса. Владеть: навыками расчета основных технических показателей технологического процесса.
ПК-10	способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	Знать: основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства; методику расчета основных технических показателей технологического процесса. Уметь: анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению.
организационно-управленческая деятельность		
ПК-11	владение навыками планирования и	Знать: основы планирования,

	организации работы структурного подразделения	основы организации работы структурного подразделения, сущность организации руководства структурным подразделением (школьным, дошкольным и другими воспитательными и образовательными учреждениями; производственными учреждениями; сущность понятий «менеджмент», «руководство». Владеть: владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения.
ПК-12	способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Уметь: принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий.
педагогическая деятельность		
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	Знать: учебный предмет, методы организации воспитательно-образовательного процесса, методики преподавания дисциплины; основы управления системой образования; основные понятия и термины; сущность организации руководства школьными, дошкольными и другими воспитательными и образовательными учреждениями; сущность понятий «педагогический менеджмент», «руководство»; основы педагогических систем (школа, педагогический и ученический коллектив, семья); организацию управленческого труда учителя химии, классного руководителя. Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, отбирать материал преподавания; организовывать учебно-

		<p>воспитательный процесс, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением.</p> <p>Владеть: приемами взаимодействия между компонентами учебного процесса; приемами педагогической деятельности; знаниями об особенностях образовательных систем на современном этапе; стратегией своей профессиональной деятельности; приемами внедрения педагогической инноватики в профессиональной деятельности; методами и средствами управления педагогическим и ученическим коллективами и создания комфортного психологического климата школьного коллектива.</p>
ПК-14	<p>владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.</p>	<p>Знать: основы педагогики и психологии, методы организации воспитательно-образовательного процесса, методики преподавания дисциплины, учебный предмет; теоретический материал дисциплины; методики преподавания дисциплины; основные понятия и термины.</p> <p>Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением, выбирать материал для теоретических занятий и лабораторных работ; анализировать планы, учебные программы; достигать уровня знаний, соответствующего требованиям образовательного стандарта, основы современных инновационных процессов.</p> <p>Владеть: различными</p>

		методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.
<b>Специальные*</b>		
ПСК- 4.1	владение теорией химических превращений вещества при высокоэнергетических взаимодействиях	Знать: основные законы, описывающие превращения веществ под действием высокоэнергетических полей. Уметь: применять основные Законы при исследовании физико-химических процессов в твердофазных объектах. Владеть: теорией химических превращений вещества при высокоэнергетических взаимодействиях.
ПСК-4.6	умение статистически правильно обрабатывать данные физико-химического анализа, представлять полученные экспериментальные данные в курсовой и дипломной работах.	Знать: принципы регистрации и основы математической обработки данных химического эксперимента. Уметь: использовать различные подходы для обработки данных физико-химического анализа, представлять полученные результаты для публичного обсуждения. Владеть: методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов физико-химического эксперимента и методологией их обработки.
ПСК-4.7	способность оценивать в условиях производственной деятельности влияние радиационного фактора на человека	Знать: основные источники, создающие радиационный фон. Уметь: оценивать в условиях производственной деятельности влияние радиационного фактора на человека. Владеть: методами и аппаратурой оценки влияния радиационного фактора на человека.
ПСК-5.1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	Знать: теоретические основы физики и химии твердого тела

		Владеть: теоретическими основами физики и химии твердого тела.
ПСК-5.2	владение методами математического моделирования твердофазных химических реакций	Знать: методы математического моделирования твердофазных химических реакций. Уметь: использовать методы математического моделирования для исследования твердофазных химических реакций. Владеть: методами математического моделирования твердофазных химических реакций.
ПСК-5.3	владение экспериментальными методами управления твердофазными реакциями	Знать: экспериментальные методы управления твердофазными реакциями. Уметь: использовать экспериментальные методы управления твердофазными реакциями. Владеть: экспериментальными методами управления твердофазными реакциями.
ПСК-5.4	владение теорией и практикой современных методов исследования наноматериалов и поверхности твердых тел	Знать: теорию современных методов исследования наноматериалов и поверхности твердых тел. Уметь: использовать теорию современных методов исследования при изучении поверхности твердых тел и наноматериалов. Владеть: теорией и практикой современных методов исследования наноматериалов и поверхности твердых тел.
ПСК-5.5	владение математическим аппаратом химии твердого тела	Знать: математический аппарат химии твердого тела. Уметь: использовать математический аппарат для проведения расчетов различных характеристик и параметров твердого тела. Владеть: математическим аппаратом химии твердого тела.

ПСК-5.6	владение современными методами исследования твердых тел	Знать: современные методы исследования твердых тел. Уметь: использовать современные методы исследования для изучения физико-химических свойств твердого тела. Владеть: современными методами исследования твердых тел.
<b>Дополнительные*</b>		
ДК-1	способность к разработке идеи коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи по направлению профессиональной деятельности	Знать: методы генерации предпринимательских идей; основы бизнес-планирования и маркетинга; основы коммерциализации научно-технических разработок. Уметь: находить коммерчески перспективные научно-технические идеи; находить коммерчески перспективные рыночные ниши для идеи продукта. Владеть: методами поиска перспективных научно-технических идей; методами перспективных ниш и идей продуктов.
ДК-2	способность к ведению проектной деятельности в сфере коммерциализации научно-технических идей по направлению профессиональной деятельности	Знать: основы проектной деятельности; инфраструктуру поддержки инновационной деятельности; правовые аспекты предпринимательской деятельности; основы командообразования. Уметь: представлять процесс перевода научно-технической идеи в продукт в виде проекта, организовать управление им; представлять разработанные идеи продуктов. Владеть: командным методом работы над проектом; методами презентация идей.

**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>Иностранный язык</b>		
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать: базовую терминологическую лексику и базовые лексико-грамматические конструкции и формы; эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи.</p> <p>Уметь: понимать прочитанный и прослушанный материал, оформлять свои мысли в виде высказывания, читать и переводить научную иностранную литературу; вести устную и письменную профессиональную коммуникацию на иностранном языке</p> <p>Владеть: навыками и умениями речевой деятельности, навыками реферирования и аннотирования литературы по специальности; формами деловой переписки; основными навыками перевода научных текстов с иностранного языка и на иностранные языки.</p>
<b>Философия</b>		
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>Знать: основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления, основные этапы развития мировой философской мысли; иметь представление о важнейших школах и учениях выдающихся философов; об основных отраслях философского знания – онтологии теории познания, социальной философии, философской антропологии.</p> <p>Уметь: аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать философский понятийно-категориальный аппарат, основные принципы философии в анализе и оценке социальных проблем и процессов, тенденций, фактов, явлений в их возможном прогнозировании.</p> <p>Владеть: навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание; видением целостной картины мира, мировоззрением, диалектическим и</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		системным взглядом на объект анализа, приемами применения принципов, законов и категорий, необходимых для оценки и понимания природных явлений, социальных и культурных событий, и в изучении профессиональных циклов.
<b>История</b>		
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знать: основные проблемы, теории и методы истории, представлять главные закономерности мирового исторического процесса; основные направления складывания государственности в России и в мире, роль человека в государственной иерархии, политической организации общества.</p> <p>Уметь: выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий для формирования гражданской позиции.</p> <p>Владеть: навыками исторического анализа, используя историко-сравнительный, типологический, проблемно-хронологический методы.</p>
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: законы развития общества, социальной группы, коллектива; разнообразие и особенности этносов, конфессий, мировых культур.</p> <p>Уметь: работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p>
<b>Экономика</b>		
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знать: основы экономической теории, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, основные способы управления социально-экономическими процессами.</p> <p>Уметь: использовать знания основ экономики при решении социальных и профессиональных задач, работать с экономической информацией и использовать базовые экономические знания для оценки экономической политики.</p> <p>Владеть: правилами принятия экономически-ответственных решений в различных жизненных ситуациях, профессиональной и общественной</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		деятельности, понятийным аппаратом и важнейшими категориями современной экономической теории.
<b>Математика</b> <i>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основы линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; основные понятия и категории аналитической геометрии в пространстве, используемые при расчете (в том числе химических и физических показателей).</p> <p>Уметь: применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками применения систем линейных уравнений для решения задач профессиональной деятельности; навыками применения размерности, базиса, систем однородных уравнений; навыками применения аналитической геометрии в пространстве для решения профессиональных задач.</p>
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	<p>Уметь: применять математические методы в профессиональной деятельности при анализе полученных результатов.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<b>Математика</b> <i>Математический анализ</i>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и многих переменных; формулировки и методы доказательства основных утверждений этой дисциплины и их практический (геометрический или физический) смысл, логические связи между разделами математического анализа</p> <p>Уметь: применять методы</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>математического анализа в профессиональной деятельности; пользоваться математической литературой; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач профессиональной деятельности.</p>
ПК-4	<p>способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p>Уметь: применять математические методы в профессиональной деятельности при анализе полученных результатов.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p><b>Математика</b> <i>Дифференциальные уравнения</i></p>		
ОПК-3	<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений; методы решения дифференциальных уравнений и систем уравнений, необходимые для решения химических задач.</p> <p>Уметь: применять методы решения дифференциальных уравнений и систем уравнений в профессиональной деятельности; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями; навыками интегрирования простейших дифференциальных уравнений первого порядка; навыками применения качественного анализа решений</p>
ПК-4	<p>способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p>Уметь: применять математические методы в профессиональной деятельности при анализе полученных результатов.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач профессиональной деятельности.</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Математика</b> <i>Уравнения математической физики</i>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основы теории дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка; методы их решения, необходимые для решения химических задач.</p> <p>Уметь: применять методы решения дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка в профессиональной деятельности; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; классифицировать уравнения; приводить уравнения к каноническому виду, ставить задачу с начальными и граничными условиями; решать поставленную задачу математической физики; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками моделирования практических задач дифференциальными уравнениями; навыками интегрирования простейших дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными; навыками применения качественного анализа решений</p>
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять математические методы в профессиональной деятельности при анализе полученных результатов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
<b>Математика</b> <i>Теория вероятности и математическая статистика</i>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные понятия, определения и свойства объектов теории вероятностей и математической статистики, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>Уметь: применять полученные навыки для обработки статистических данных в дисциплинах профессионального цикла и научно-исследовательской работе; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками нахождения вероятности случайного события; методам нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения; методом наибольшего правдоподобия; навыками проверки статистических гипотез</p>
ПК-4	<p>способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p>Уметь: применять математические методы в профессиональной деятельности при анализе полученных результатов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p>
<b>Информатика</b>		
ОПК-4	<p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: основы каждой из рассматриваемых компьютерных технологий; основные возможности вычислительных систем; устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа, основы политики информационной безопасности (принципы, нормы, в том числе, моральные и правовые) при работе в локальной и глобальной вычислительных сетях.</p> <p>Уметь: работать с компьютером на уровне пользователя и применять навыки работы в учебной и научно-исследовательской деятельности, использовать средства телекоммуникационного доступа к источникам информации, возможности сети Internet, с учетом правовых и моральных норм.</p> <p>Владеть: навыками работы с программными комплексами, химическими базами данных, в локальных и глобальных сетях., навыками работы в поисковых системах, с тематическими каталогами; навыками сайтостроения и работы в он-</p>

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		line режимах с соблюдением политики безопасности, с учетом правовых и моральных норм.
ОПК-5	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: основные теоретические концепции предмета; основные тенденции развития современных информационных технологий и основы каждой из рассматриваемых компьютерных технологий, основы информационной безопасности, современные антивирусные программы Уметь: работать в локальной и глобальной вычислительных сетях с соблюдением политики информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны Владеть: практическими навыками работы с информацией с использованием компьютерных систем (с соблюдением политики безопасности).
ПК-6	владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Уметь: использовать современные компьютерные технологии (технологии обработки данных, текстовой, графической, числовой информации, сетевые и мультимедиа технологии) в учебной и научно-исследовательской деятельности; представлять полученные результаты в виде кратких отчетов (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации). Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
<b>Физика</b> <i>Физические основы механики</i>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные понятия, законы фундаментальных разделов физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, основ квантовой механики); основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования, простейшие методы обработки и анализа результатов эксперимента; границы применимости физических моделей и теорий. Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>экспериментов; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач в области физической химии, химической физики и электрохимии; правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин; ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать точность и достоверность полученных результатов.</p> <p>Владеть: теоретическим материалом по основным разделам дисциплины в объеме достаточном для идентификации, описания и объяснения физических явлений; теоретическими и экспериментальными методами исследования физических явлений; основными методами решения задач общей физики; методологией научного познания.</p>
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	<p>Уметь: применять основные физические законы и закономерности развития физической науки при анализе полученных результатов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать полученные результаты и обосновывать полученные выводы.</p>
<p><b>Физика</b> <i>Электричество и магнетизм</i></p>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные физические явления, понятия и законы раздела физики «Электричество и магнетизм», методы их наблюдения и экспериментального исследования, простейшие методы обработки и анализа результатов эксперимента; границы применимости физических моделей и теорий; роль физики в выработке научного мировоззрения.</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; правильно соотносить содержание конкретных задач с</p>



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>общими законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач; правильно выражать физические идеи, формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин; пользоваться основными электроизмерительными приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать точность и достоверность полученных результатов</p> <p>Владеть: теоретическим материалом по разделу дисциплины в объеме достаточном для идентификации, описания и объяснения физических явлений; теоретическими и экспериментальными методами исследования физических явлений; основными методами решения задач раздела физики; методологией научного познания.</p>
ПК-4	<p>способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p>Уметь: применять основные физические законы (законы электромагнетизма) и закономерности развития физической науки при анализе полученных результатов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать полученные результаты и обосновывать полученные выводы.</p>
<b>Физика</b> Оптика		
ОПК-3	<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные понятия, законы и модели раздела физики оптики; основные физические явления, методы их наблюдения и экспериментального исследования, простейшие методы обработки и анализа результатов эксперимента; границы применимости физических моделей и теорий; роль физики в выработке научного мировоззрения.</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; эффективно применять законы раздела физики для решения конкретных задач в области химии,</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		оценивать порядки физических величин; ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать точность и достоверность полученных результатов; Владеть: теоретическим материалом по разделу дисциплины в объеме достаточном для идентификации, описания и объяснения физических явлений; теоретическими и экспериментальными методами исследования физических явлений; основными методами решения задач по разделу физики; методологией научного познания.
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные физические законы (законы оптики) и закономерности развития физической науки при анализе полученных результатов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать полученные результаты и обосновывать полученные выводы.
<b>Лабораторный физический практикум</b>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике. Уметь: представлять, анализировать, и критически оценивать результаты эксперимента, используя основные понятия, законы и модели физики. Владеть: навыками работы с измерительным оборудованием, лабораторными установками; основными методами обработки результатов эксперимента.
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные физические законы и закономерности развития физической науки при анализе полученных результатов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать полученные результаты и обосновывать полученные выводы.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Неорганическая химия</b> <i>Общая химия</i>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: современную номенклатуру основных классов неорганических соединений; основные законы химии; основные положения теории строения атома; современные подходы к описанию химической связи (основы метода валентных связей (МВС) и метода молекулярных орбиталей (ММО)); различные способы выражения содержания вещества в растворах; основные понятия окислительно-восстановительных процессов; основы современных теорий растворов электролитов и неэлектролитов; термодинамики, химической кинетики, теории комплексных соединений; электрохимии.</p> <p>Уметь: решать задачи на применение основных законов химии, задачи с использованием различных способов выражения концентраций вещества в растворе; составлять ионно-электронные схемы для окислительно-восстановительных реакций, протекающих в растворах; описывать пространственную конфигурацию молекул, ионов и комплексных соединений; строить энергетические диаграммы молекул и ионов, определять порядок связи в них и их магнитные свойства; решать задачи на определение тепловых эффектов химических реакций, термодинамических функций состояния системы и определение направления протекания реакции; решать задачи на применение основных понятий химической кинетики; на определение основных характеристик растворов электролитов и неэлектролитов; рассчитывать электродные и окислительно-восстановительные потенциалы и ЭДС гальванических элементов.</p> <p>Владеть: навыками написания формул неорганических веществ по названию, и названия по формуле; различными способами выражения содержания</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		вещества в растворе; составления ионно-электронных схем окислительно-восстановительных реакций; основными приёмами МВС и ММО; навыками решения задач на применение основных законов химии; с использованием основных понятий термодинамики, химической кинетики, электрохимии, теории растворов электролитов и неэлектролитов.
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций)	Знать: назначение приборов и посуды. Уметь: изготавливать простейшие приборы, нагревать, выпаривать, разделять, очищать вещества, измерять плотность, готовить растворы; планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, наблюдать, описывать, анализировать, делать выводы.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	Знать: правила техники безопасности при работе в лаборатории. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: методы экспериментальных исследований в неорганической химии, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения химических экспериментов. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик проведения химических экспериментов; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам; планировать химический эксперимент; обрабатывать экспериментальные данные. Владеть: навыками работы с аппаратурой и оборудованием лабораторного практикума неорганической химии и методиками обработки экспериментальных результатов.
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основы общей неорганической химии (состав, строение, свойства веществ и соединений). Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач общей химии; пользоваться

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>современными представлениями основных разделов естественных наук для объяснения специфики поведения химических соединений; использовать данные по строению веществ и соединений для изучения их свойств; использовать структурные данные в химическом исследовании.</p> <p>Владеть: методами и способами синтеза веществ; навыками описания свойств веществ; методологией выбора методов анализа, навыками их применения; методологическими основами анализа; основами теории общей химии; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.</p>
ПК-7	<p>владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Знать: правила техники безопасности при работе с химическими материалами.</p> <p>Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними.</p> <p>Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>
<p><b>Неорганическая химия</b> <i>Химия элементов</i></p>		
ОПК-1	<p>способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: химические свойства простых веществ и химических соединений; закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе.</p> <p>Уметь: устанавливать взаимосвязи между строением веществ и их превращениями в неорганических системах для различных элементов Периодической системы, составлять уравнения реакций; использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении;</p> <p>Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Периодической системе химических элементов.
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций)	Уметь: выполнять химический эксперимент по инструкции, прогнозировать результаты эксперимента, наблюдать, описывать, анализировать, делать выводы; выбирать методику и самостоятельно осуществлять синтез неорганических веществ.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	Знать: правила техники безопасности при работе в лаборатории. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: методы экспериментальных исследований в неорганической химии, возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения химических экспериментов. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик проведения химических экспериментов; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам; планировать химический эксперимент; обрабатывать экспериментальные данные. Владеть: навыками работы с аппаратурой и оборудованием лабораторного практикума неорганической химии и методиками обработки экспериментальных результатов.
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий.	Знать: основы химии элементов, закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе. Уметь: применять теоретические знания химии элементов для решения конкретных задач, объяснения специфики поведения химических соединений. Владеть: навыками решения теоретических и экспериментальных задач на основе электронного строения атомов простых и сложных веществ и

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		их положения в Периодической системе химических элементов.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: правила техники безопасности при работе с химическими материалами. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
<b>Аналитическая химия</b> <i>Теоретические основы аналитической химии</i>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические представления аналитической химии, позволяющие управлять реакциями и процессами в растворах в методах разделения, обнаружения и определения, и позволяющие получать достоверные результаты химического анализа (метрологические основы анализа). Уметь: рассчитывать ионные равновесия в растворе – равновесные и общие концентрации с учетом соответствующих табличных констант, с учетом побочных электростатических и химических взаимодействий; рассчитывать равновесные концентрации при разных соотношениях реагирующих веществ и разной обратимости химической реакции; выбирать реагенты и рассчитывать их количества
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: понятие аналитический сигнал, его виды в качественном анализе (обнаружении ионов в растворе); классификации аналитических реакций и способы управления ими; основные классификации катионов и анионов. Аналитический сигнал в химических методах химического анализа – гравиметрии и титриметрии. Этапы анализа и их назначение в гравиметрии, методы титрования. Уметь: составлять схемы хода анализа в методах обнаружения катионов и анионов; рассчитывать количество осадителя, потери при промывании осадков и результаты анализа в гравиметрии; в титриметрии –

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>рассчитывать кривые титрования для выбора индикаторов; величину навески при приготовлении растворов и результаты анализа.</p> <p>Владеть: в качественном полумикроанализе – техникой проведения реакций обнаружения, разделения и маскирования, исследования качественного состава контрольных проб; в гравиметрии и титриметрии – техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб, выполнения операций в соответствии с правилами техники лабораторных работ и требованиями техники безопасности; оформлением отчетов по проделанным экспериментам с представлением требуемых расчетов.</p>
ОПК-6	<p>знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.</p>	<p>Знать: методы качественного и количественного анализа; способы пробоотбора и подготовки проб к анализу, роль этих операций в общем аналитическом процессе; правила работы в химической лаборатории, условия хранения и обращения с реактивами, правила измерения мерной посудой.</p> <p>Уметь: обращаться с аналитическим оборудованием, мерной посудой, склянками с реактивами, индикаторами и др. и выполнять операции в химических методах анализа в соответствии с требованиями техники безопасности.</p> <p>Владеть: навыками выполнения качественных реакций, добываясь нужного аналитического эффекта; навыками операций в гравиметрии и титриметрии, начиная с подготовки посуды и заканчивая оформлением отчета, выполнения расчетов и статистической обработки результатов.</p>
ПК-1	<p>способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p>	<p>Знать: правила хранения химических реактивов; правила безопасной работы с химическими веществами, свойства химических соединений, правила их смешивания; методы качественного контроля химических процессов; методы количественного химического анализа; физические методы</p>



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>исследования; физико-химические методы анализа; методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ.</p> <p>Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; навыками планирования синтеза органического вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа объекта; приемами измерения физических величин с заданной точностью; приемами измерения аналитического сигнала.</p>
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	<p>Знать: основы аналитической химии (метрологические основы анализа, существо реакций, принципы и области использования химического анализа), аналитические возможности и метрологические характеристики химических методов анализа и особенности объектов анализа; современный уровень развития аналитической химии; роль химического анализа.</p> <p>Уметь: выбрать метод для конкретного объекта; составлять алгоритм решения задач качественного и количественного анализа.</p> <p>Владеть: методологией выбора методов анализа, навыками их применения; методологическими основами анализа; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	<p>Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами.</p> <p>Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>
<b>Аналитическая химия</b> <i>Инструментальные методы анализа</i>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: теоретические основы и практические возможности инструментальных методов анализа; основы формирования электрохимической цепи, классификации электродов, уравнение для потенциала, признаки выполнения электродной функции; механизм переноса заряда, способы определения концентрации в ионометрии, виды и природу токов в вольтамперометрии, функциональную зависимость тока от потенциала и от концентрации.</p> <p>Уметь: определять, выбирать и использовать функциональную зависимость метода анализа, регистрировать аналитический сигнал, определять концентрацию вещества методом прямой потенциометрии и потенциометрическим титрованием, вольтамперометрией и амперометрическим титрованием.</p> <p>Владеть: методикой расчета концентраций при разных соотношениях реагирующих веществ и разной обратимости химической реакции; методологией выбора реагентов и расчетами их количества, концентрации по величине аналитического сигнала, суммарной погрешности результата анализа.</p>
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования	Знать: свойства химических соединений, правила их смешивания, основы физико-химических методов анализа, методы разделения, концентрирования веществ; требования к аналитическому сигналу, его виды,

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	химических веществ и реакций	<p>способы получения в химических и электрохимических методах анализа.</p> <p>Уметь: составлять схемы хода анализа, рассчитывать кривые титрования для выбора индикаторов; величину навески при приготовлении растворов и результаты анализа; планировать химический эксперимент, анализировать полученные данные, интерпретировать экспериментальные результаты, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Владеть: техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб, измерения физической величины, регистрации аналитического сигнала, выполнения операций в соответствии с правилами техники лабораторных работ и требованиями техники безопасности.</p>
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	<p>Знать: правила хранения химических реактивов, безопасной работы с химическими веществами, физические и химические свойства веществ, правила техники безопасности при работе с ними, принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре по электрохимическим методам анализа.</p> <p>Уметь: использовать аппаратуру для выполнения конкретной экспериментальной задачи и реализовывать нормы техники безопасности</p> <p>Владеть: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, навыками работы на аналитической аппаратуре с учетом норм техники безопасности.</p>
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	<p>Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, выбирать метод исследования, методику</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; техникой составления схемы анализа объекта; приемами измерения аналитического сигнала.
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: теоретические представления аналитической химии, позволяющие управлять реакциями и процессами в растворах в методах разделения, обнаружения и определения, и позволяющие получать достоверные результаты анализа (метрологические основы анализа). Уметь: пользоваться учебной, методической и справочной литературой по аналитической химии. Владеть: расчетами ионных равновесий в растворе – равновесных и общих концентраций с учетом соответствующих табличных констант, с учетом побочных электростатических и химических взаимодействий; расчетами равновесных концентраций при разных соотношениях реагирующих веществ и разной обратимости химической реакции; методологией выбора реагентов и расчетами их количества.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами. Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами в профессиональной деятельности. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
<b>Аналитическая химия</b> <i>Физико-химические методы анализа</i>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов	Знать: теоретические основы физико-химических методов анализа. Уметь: пользоваться учебной, методической и справочной

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	химии при решении профессиональных задач	литературой по аналитической химии, составлять схемы хода анализа, использовать полученные знания теоретических основ физико-химических методов анализа при решении профессиональных задач. Владеть: расчетами концентраций по величине аналитического сигнала.
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: основы физико-химических методов анализа, методы разделения, концентрирования веществ; требования к аналитическому сигналу, его виды, способы получения в химических и электрохимических методах анализа. Уметь: составлять схемы хода анализа, рассчитывать кривые титрования для выбора индикаторов; величину навески при приготовлении растворов; планировать химический эксперимент, анализировать полученные данные, интерпретировать экспериментальные результаты, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами. Владеть: техникой приготовления растворов, отбора и разбавления проб, регистрации аналитического сигнала, выполнения операций в соответствии с правилами техники лабораторных работ и требованиями техники безопасности.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: физические и химические свойства веществ, правила техники безопасности при работе с ними, принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, использовать аппаратуру для выполнения конкретной экспериментальной задачи с учетом норм техники безопасности.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		экспериментальных методов, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; техникой составления схемы анализа объекта; приемами измерения аналитического сигнала.
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основы аналитической химии (метрологические основы анализа, существо реакций, принципы и области использования химического анализа), перспективы развития науки; роль химического анализа. Уметь: пользоваться учебной, методической и справочной литературой по аналитической химии. Владеть: расчетами ионных равновесий в растворе – равновесных и общих концентраций с учетом соответствующих табличных констант, с учетом побочных электростатических и химических взаимодействий; расчетами равновесных концентраций при разных соотношениях реагирующих веществ и разной обратимости химической реакции; методологией выбора реагентов и расчетами их количества.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами. Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами в профессиональной деятельности. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
<b>Органическая химия</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении	Знать: основные законы органической химии. Уметь: описывать свойства и основные области применения органических веществ на основе их строения;

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	профессиональных задач	применять методы моделирования в профессиональной деятельности. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования органических веществ.
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: принципы органического синтеза, свойства химических соединений, правила их смешивания, методы качественного контроля химических процессов, методы количественного химического анализа, физические методы исследования, физико-химические методы анализа, методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ. Уметь: планировать химический эксперимент по органической химии, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; навыками планирования синтеза органического вещества с заданными свойствами.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: правила техники безопасности при работе в лаборатории. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, нормы техники безопасности при работе на серийной аппаратуре, применяемой в физико-химических исследованиях. Владеть: опытом работы на серийной аппаратуре для физико-химических исследований органических веществ и материалов.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: основы теории химического эксперимента при органическом синтезе; принципы органического

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>синтеза и получения высокомолекулярных соединений; свойства химических соединений, методы качественного контроля химических процессов; основы физико-химических методов анализа органических веществ.</p> <p>Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных органических соединений, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; навыками планирования синтеза органического вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа объекта.</p>
ПК-3	<p>владение системой фундаментальных химических понятий</p>	<p>Знать: основы фундаментальных разделов органической химии (основные классы углеводов, гомофункциональных, гетерофункциональных и гетероциклических соединений), химические основы биологических процессов.</p> <p>Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач органической химии; пользоваться современными представлениями основных разделов естественных наук для объяснения специфики поведения органических соединений; использовать данные по строению органических веществ и соединений для изучения их свойств.</p> <p>Владеть: методами и способами синтеза органических веществ; навыками описания свойств веществ;</p>



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		методологией выбора методов анализа, навыками их применения; основами теории органической химии; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	<p>Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p> <p>Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p> <p>Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>
<b>Физическая химия</b> Химическая термодинамика		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: теоретические основы фундаментальных разделов физической химии (теоретические основы химической термодинамики).</p> <p>Уметь: применять теоретические знания для решения физико-химических задач (расчеты теплоемкости идеальных газов, связь <math>C_p</math> и <math>C_v</math>; расчет энтропии по калориметрическим данным; расчет константы равновесия по термодинамическим данным, уравнению Вант – Гоффа; статистический расчет равновесного состава; расчет парциальных мольных величин; правило фаз Гиббса...).</p> <p>Владеть: навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.</p>
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.	<p>Знать: физические методы исследования и физико-химические методы определения физических величин.</p> <p>Уметь: осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике; анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента, приемами выполнения эксперимента по заданной методике измерения</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		физических величин с заданной точностью.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: физические и химические свойства веществ, нормы техники безопасности при работе с ними; принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, использовать аппаратуру для выполнения конкретной экспериментальной задачи с учетом норм техники безопасности.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: физико-химические методы анализа, методы определения физических величин. Уметь: планировать химический эксперимент, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; приемами измерения физических величин с заданной точностью
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основы физической химии (основы термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий); перспективы развития науки. Уметь: применять теоретические знания для решения физико-химических задач. Владеть: навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Владеть: методами безопасного

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
<b>Физическая химия</b> Электрохимия		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: теоретические основы электрохимии.</p> <p>Уметь: проводить расчёты (коэффициентов активности разбавленных растворов электролитов по теории Дебая-Хюккеля-Робинсона-Стокса; кислотно-основных равновесий; растворимости, равновесных составов, кривых титрования по термодинамическим данным; стандартных электродных потенциалов, коэффициентов активности электролитов по методу Хичкока; термодинамических функций обратимых окислительно-восстановительных реакций по потенциометрическим данным; термодинамических функций обратимых окислительно-восстановительных реакций по потенциометрическим данным; электропроводности и чисел переноса в растворах электролитов; кинетики катодного восстановления протона из кислых водных растворов в рамках теорий замедленной рекомбинации и замедленного разряда).</p> <p>Владеть: навыками составления алгоритма решения конкретных задач в профессиональной сфере.</p>
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<p>Знать: физические методы исследования и физико-химические методы определения физических величин.</p> <p>Уметь: осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике; анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента, приемами выполнения эксперимента по заданной методике измерения физических величин с заданной точностью.</p>
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением	Знать: физические и химические свойства веществ, нормы техники

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	реализовать их в лабораторных и технологических условиях	безопасности при работе с ними; принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, использовать аппаратуру для выполнения конкретной экспериментальной задачи с учетом норм техники безопасности.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: физико-химические методы анализа, методы определения физических величин. Уметь: планировать химический эксперимент, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; приемами измерения физических величин с заданной точностью
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: теоретические основы физической химии (основы электрохимии); перспективы развития науки. Уметь: применять теоретические знания для решения физико-химических задач. Владеть: навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач в электрохимии.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Физическая химия</b> Химическая кинетика		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основы химической кинетики и катализа. Уметь рассчитывать: энергию активации интегральными и дифференциальными методами; термодинамические величины. Владеть: навыками составления алгоритма решения конкретных задач в профессиональной сфере
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: физические методы исследования и физико-химические методы определения физических величин. Уметь: осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике; анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Владеть: техникой эксперимента, приемами выполнения эксперимента по заданной методике измерения физических величин с заданной точностью.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: физические и химические свойства веществ, нормы техники безопасности при работе с ними; принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, использовать аппаратуру для выполнения конкретной экспериментальной задачи с учетом норм техники безопасности.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: физико-химические методы анализа, методы определения физических величин. Уметь: планировать химический эксперимент, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		заданной либо выбранной методике; приемами измерения физических величин с заданной точностью
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: теоретические основы физической химии (основы химической кинетики и катализа); перспективы развития науки. Уметь: применять теоретические знания для решения физико-химических задач. Владеть: навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач в электрохимии.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
<b>Высокомолекулярные соединения</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы, проблемы развития химии высокомолекулярных соединений. Уметь: описывать свойства и основные области применения высокомолекулярных веществ на основе их строения.
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: методы исследования высокомолекулярных соединений; принципы органического синтеза и получения высокомолекулярных соединений. Уметь: осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике; анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты; использовать аппаратуру для выполнения конкретной экспериментальной задачи. Владеть: методологией синтеза и анализа высокомолекулярных веществ, навыками работы на современной

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: правила безопасной работы с химическими веществами; принципы органического синтеза и получения высокомолекулярных соединений. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: принципы органического синтеза и получения высокомолекулярных соединений; свойства химических соединений, правила их смешивания; физико-химические методы анализа. Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных химических соединений, выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам. Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; навыками планирования синтеза ВМС с заданными свойствами.
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основные особенности свойств высокомолекулярных систем (структура, свойства, методы синтеза, области применения полимеров). Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач в химии; пользоваться современными представлениями основных разделов естественных наук для объяснения специфики поведения ВМС; использовать данные по строению веществ и соединений для изучения их свойств; использовать структурные

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		данные в химическом исследовании. Владеть: методами и способами синтеза веществ; навыками описания свойств веществ; методологией выбора методов анализа, навыками их применения; методологическими основами анализа; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>		
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Знать: анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций; методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Уметь: оказать первую помощь и использовать методы защиты в условиях ЧС; применять средства защиты от негативных воздействий.
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать: правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Уметь: применять основы безопасности жизнедеятельности в профессиональной сфере. Владеть: законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.
ПК-12	способность принимать решения в стандартных	Знать: рациональные условия жизнедеятельности; теоретические



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	<p>основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания»; роль психологического состояния человека в проблеме безопасности, антропогенные причины совершения ошибок и создания опасных ситуаций, разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности; производственной деятельности планировать мероприятия по защите работников, обучающихся и населения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению безопасности; эффективно применять средства защиты от негативных воздействий, принимать решения в стандартных ситуациях.</p> <p>Владеть: законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности, методикой расчета риска; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности</p>
<b>Химическая технология</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат.</p> <p>Уметь: применять знания о химическом производстве для решения теоретических и практических задач.</p> <p>Владеть: методикой оценки необходимых сырьевых и энергетических затрат для решения теоретических и практических задач, навыками расчета, анализа и исследования основных производственных процессов.</p>
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<p>Знать: назначение учебно-научной аппаратуры, нормы техники безопасности и принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре, физические и химические свойства веществ.</p> <p>Уметь: использовать аппаратуру для</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		исследования гидромеханических, тепловых и массообменных процессов в химической технологии с учетом норм техники безопасности, применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков. Владеть: навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении исследований основных химико-технологических процессов, навыками проведения оценки возможных рисков при работе с химическими веществами.
ПК-8	способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Знать: основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат. Уметь: применять знания об основных технологических процессах для решения теоретических и практических задач. Владеть: методикой оценки необходимых сырьевых и энергетических затрат для решения теоретических и практических задач при рассмотрении основных химико-технологических процессов.
ПК-9	владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	Знать: методику расчета основных технических показателей технологического процесса. Владеть: навыками расчета основных технических показателей технологического процесса.
ПК-10	способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	Знать: основные параметры технологического процесса. Уметь: применять знания о химическом производстве для предупреждения и устранения причин нарушений параметров технологического процесса, формулировать предложения по оптимизации производственных процессов. Владеть: методикой анализа причин нарушений параметров технологического процесса.
<b>Физическая культура</b>		
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: роль физической культуры и здорового образа жизни в развитии человека; методы физического

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья. Уметь: анализировать физическое самовоспитание и самосовершенствование.
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Знать: основы физической культуры и здорового образа жизни. Уметь: использовать навыки физкультурно-спортивной деятельности для повышения функциональных и двигательных возможностей, достижения личных и профессиональных целей. Владеть: системой практических навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья (с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовке), развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств.
<b>Педагогика и психология</b>		
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: понятия «самоорганизация», «самоконтроль», «самообразование»; сущность и особенности воздействия познавательных процессов личности на самоорганизацию и самообразование. Уметь: системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения. Владеть: способами самоконтроля, самоанализа, демонстрировать стремление к самосовершенствованию.
ПК-11	владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения	Знать: учебный предмет, методы организации воспитательно-образовательного процесса, основы социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп. Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, подбирать методический инструментарий в воспитательно-образовательном процессе; определять пути взаимодействия в коллективе для достижения поставленных целей. Владеть: навыками планирования и организации работы структурного подразделения.

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	Знать: основы педагогики и психологии, методы и принципы организации воспитательно-образовательного процесса, методики преподавания дисциплины. Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением. Владеть: приемами педагогической деятельности.
ПК-14	владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.	Знать: основы педагогики и психологии, методы организации воспитательно-образовательного процесса, методики преподавания дисциплины Химия, учебный предмет Химия; теоретический материал дисциплины Химия; основные понятия и термины. Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением, выбирать материал для теоретических занятий и лабораторных работ; анализировать планы, учебные программы; достигать уровня знаний, соответствующего требованиям Государственного образовательного стандарта, основы современных инновационных процессов. Владеть: приемами педагогической деятельности, методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ учащимися с разным уровнем базовой подготовки.
<b>Русский язык и культура речи</b>		
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знать: базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции; нормы и функциональные стили литературного языка; и понимать прочитанный и прослушанный материал. Уметь: логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь. Владеть: приемами эффективного общения в области устно-письменной коммуникации.
<b>Методика преподавания химии</b>		

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	<p>Знать: строение содержания базового курса химии в общеобразовательной школе; современные цели и задачи преподавания химии в средней общеобразовательной школе; методы решения расчетных и экспериментальных задач</p> <p>Уметь: планировать учебный процесс; использовать специфические методы, характерные для самой науки химии; проектировать уроки; решать расчетные и экспериментальные задачи, предусмотренные школьной программой</p> <p>Владеть: техникой и методикой химического эксперимента; навыками руководства процессом обучения учащихся; методиками обучения решению задач, предусмотренных школьной программой</p>
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	<p>Знать: построение содержания базового курса химии в общеобразовательной школе; современные цели и задачи преподавания химии в средней общеобразовательной школе; методы решения расчетных и экспериментальных задач.</p> <p>Уметь: планировать учебный процесс; использовать специфические методы, характерные для самой науки химии; проектировать уроки; решать расчетные и экспериментальные задачи, предусмотренные школьной программой</p> <p>Владеть: техникой и методикой химического эксперимента; навыками руководства процессом обучения учащихся; методиками обучения решению задач, предусмотренных школьной программой</p>
ПК-14	владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.	<p>Знать: строение содержания базового курса химии в общеобразовательной школе; современные цели и задачи преподавания химии в средней общеобразовательной школе; методы решения расчетных и экспериментальных задач.</p> <p>Уметь: планировать учебный процесс; использовать специфические методы, характерные для самой науки химии; проектировать уроки; решать</p>

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>расчетные и экспериментальные задачи, предусмотренные школьной программой.</p> <p>Владеть: техникой и методикой химического эксперимента; навыками руководства процессом обучения учащихся; методиками обучения решению задач, предусмотренных школьной программой.</p>
<b>История и методология химии</b>		
ОК-2	<p>способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>	<p>Знать: современный уровень развития химии; роль исторического подхода в химических исследованиях; значение химии в жизни современного общества.</p> <p>Уметь: использовать знания теоретических основ химии на практике при решении конкретных профессиональных задач; творчески анализировать и переосмысливать накопленный опыт.</p> <p>Владеть: знаниями об областях применения химии в современном обществе; навыками анализа и переоценки накопленных знаний и опыта для решения нестандартных задач в области общей химии и формирования гражданской позиции.</p>
ПК-3	<p>владение системой фундаментальных химических понятий</p>	<p>Знать: роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества; взаимосвязь истории и методологии химии.</p> <p>Уметь: использовать знания истории и методологии химии при решении конкретных теоретических и прикладных задач, планировании работ при получении неорганических материалов; описывать свойства и основные области применения веществ на основе их строения.</p> <p>Владеть: знаниями о ключевых направлениях химии; истории и методологии создания, областях применения, значением химии в жизни современного общества.</p>
<b>Техногенные системы и экологический риск</b>		
ОК-9	<p>способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; проблемы и понятия</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>безопасного развития общества, окружающей среда как системы, природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду, основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды, место химической науки в концепции устойчивого развития, принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды.</p> <p>Уметь: действовать в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Владеть: основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; правовыми основами обеспечения безопасности.</p>
<b>Физические методы исследований</b>		
ОПК-1	<p>способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: теоретические основы физических методов исследования веществ.</p> <p>Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач.</p> <p>Владеть: навыками выполнения экспериментальных и теоретических исследований по заданной методике.</p>
ОПК-2	<p>владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	<p>Знать: физические методы исследования и физико-химические методы определения физических величин.</p> <p>Уметь: осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике; анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной методике измерения физических величин с заданной точностью.</p>
ПК-1	<p>способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p>	<p>Знать: базовые физические методы исследования в химии.</p> <p>Уметь: выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.</p> <p>Владеть: техникой эксперимента,</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.
<b>Строение вещества</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>Знать: основы современной теории строения многоэлектронных атомов; Периодический закон, структуру Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева; основы учения о квантовых состояниях молекул, симметрии молекулярных систем, их электрических и магнитных свойствах; квантово-механические подходы в описании ковалентной связи, концепцию гибридизации, теорию отталкивания электронных пар валентных орбиталей; теории ионной связи, межмолекулярных взаимодействий, металлической связи; строение конденсированных фаз (жидкостей, аморфных веществ, кристаллов и мезофаз) и их поверхностей.</p> <p>Уметь: пользоваться основными понятиями, законами и моделями квантовой механики, квантовой химии, классической и квантовой химической термодинамики, методами теоретического и экспериментального исследования строения и энергетического состояния молекул и кристаллов для решения конкретных синтетических и аналитических задач в химии.</p> <p>Владеть: навыками установления характера структуры вещества на основе совокупности данных о физических и химических свойствах, полученных экспериментальными и теоретическими методами</p>
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: фундаментальные законы физической химии и современной физики, основные методы исследования строения атомов, молекул, конденсированных фаз.</p> <p>Уметь: применять полученные знания при обсуждении результатов химического эксперимента.</p> <p>Владеть: законами и методами математики и естественных наук при решении профессиональных задач.</p>



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Владеть: навыками установления характера структуры вещества на основе совокупности данных о его физических и химических свойствах.
<b>Квантовая химия</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы, проблемы квантовой химии, ее роль в развитии отрасли науки - химическое материаловедение. Уметь: выбирать метод расчета для конкретной химической задачи, владеть методологией групп симметрии, применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними.
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: теорию групп и ее применение в квантовой механике; роль квантовых расчетов. Уметь: выбирать квантово-механический метод решения задач молекулярной химии; использовать основные методы теории групп для решения химических задач; решать уравнение Шредингера для модельных задач квантовой механики. Владеть: методологией групп симметрии.
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Знать: методы приближенного решения квантово-механических задач. Уметь: применять квантово-механические расчеты для исследования химических реакций; прогнозировать результаты эксперимента, анализировать полученные экспериментальные данные, интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Владеть: основными методами приближенного решения квантово-механических задач, касающихся химических систем.
<b>Коллоидная химия</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы коллоидной химии. Уметь: описывать свойства и основные области применения веществ на основе их строения, применять знания основ коллоидной химии при решении профессиональных задач.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: физико-химические методы исследования в коллоидной химии. Уметь: осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты. Владеть: техникой эксперимента, приемами выполнения эксперимента по заданной методике.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: назначение и принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре. Уметь: использовать аппаратуру для выполнения стандартных операций конкретной экспериментальной задачи. Владеть: навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов по предлагаемым методикам
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основы коллоидной химии. Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач в коллоидной химии. Владеть: навыками решения теоретических и экспериментальных задач.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств. Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
<b>Кристаллохимия</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы строения вещества, проблемы развития кристаллохимии и рентгеноструктурного анализа. Уметь: описывать свойства кристаллических веществ и основные области применения на основе их строения. Владеть: методологией анализа кристаллической структуры, основными подходами к экспериментальному исследованию строения вещества.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основы физики, химии, кристаллографии, математики. Уметь: применять теоретические знания для решения задач в области исследования фазового состава и структуры кристаллических веществ. Владеть: основами теории строения вещества, теории дифракции, навыками структурного анализа, способами обработки дифракционных данных.
<b>Физикохимия наноразмерных частиц и наноструктурированных материалов</b>		
ОПК-2	владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций)	Знать: основы проведения химического эксперимента, основные методами получения наноструктурированных материалов, методы безопасного обращения с нанометаллами. Уметь: проводит химический эксперимент, выбрать и реализовать оптимальный метод получения наноразмерных частиц. Владеть: навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (техникой проведения синтеза нанопорошков группы железа), техникой реализации получения наноразмерных частиц металлов методом жидкофазного восстановления.
ПСК-5.4	владение теорией и практикой современных методов исследования наноматериалов и поверхности твердых тел	Знать: теорию современных методов исследования наноматериалов, основы физики твердого тела и применение их к наноразмерным частицам, примеры и перспективы практического применения наноразмерных частиц. Уметь: использовать современные методы исследования наноматериалов и поверхности твердых тел. Владеть: теорией и практикой современных методов исследования наноматериалов и поверхности твердых тел, методами РЭС, МСА, измерения электропереноса, люминесценции.
ПСК-5.6	владение современными методами исследования твердых тел	Знать: теорию современных методов исследования твердых тел. Уметь: использовать современные методы исследования твердых тел. Владеть: теорией и практикой

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		современных методов исследования твердых тел.
<b>Химия твердого тела</b>		
ПСК-5.1	владение теоретическими основами физики и химии твердого тела	<p>Знать: теоретические основы физики и химии твердого тела (электронную структуру и основы зонной теории твердого тела; динамику кристаллической решетки; процессы генерации, рекомбинации и рассеяния носителей зарядов; кинетические, контактные явления в полупроводниках, взаимосвязь между основными ионными стадиями, основные типы реакций с участием электронов, механизмы образования и роста кластеров металла; теорию электропроводности твердых тел).</p> <p>Уметь: использовать теоретическими основами физики и химии твердого тела, использовать различные типы классификаций твердых тел, рассчитывать время рекомбинации, оценивать скорость роста металла.</p> <p>Владеть: теоретическими основами физики и химии твердого тела (основами зонной теории, теории электропроводности)</p>
ПСК-5.2	владение методами математического моделирования твердофазных химических реакций	<p>Знать: методы математического моделирования твердофазных химических реакций.</p> <p>Уметь: использует методы математического моделирования для исследования химических реакций (оценивать константу скорости рекомбинации, оценивать эффективную массу).</p> <p>Владеть: навыками математического моделирования твердофазных химических реакций (методами расчета подвижности электронов, методами оценки констант скоростей генерационных и рекомбинационных процессов, методами оценки положения энергетических уровней, методами анализа кинетических моделей).</p>
ПСК-5.5	владение математическим аппаратом химии твердого тела	<p>Знать: математический аппарат химии твердого тела.</p> <p>Уметь: использовать математический аппарат для исследования твердого тела (оценивать время релаксации)</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		электронных стадий, рассчитывать квантовый выход.), различать области собственной и примесной проводимости. Владеть: математическим аппаратом химии твердого тела (методами расчета констант скоростей ионных процессов, методами расчета сечений и констант захвата, методами оценки параметров ионного переноса).
ПСК-5.6	владение современными методами исследования твердых тел	Знать: современные методы исследования твердых тел. Уметь: использовать современные методы исследования для изучения физико-химических свойств твердого тела. Владеть: современными методами исследования твердых тел.
<b>Управление твердофазными реакциями</b>		
ПСК-5.3	владение экспериментальными методами управления твердофазными реакциями	Знать: механизм твердофазных реакций (фотолиз, термолиз, радиолиз, электрополевое разложение), способы изменения дефектной структуры твердых тел, способы управления реакционной способностью и скоростью твердофазных реакций. Уметь: управлять скоростью твердофазной реакции разложения магнитным и электрическим полями, изменением дефектной структуры (на примере энергетических материалов) Владеть: экспериментальными методами управления твердофазными реакциями магнитным и электрическим полями
<b>Правоведение</b>		
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать: основные источники права и методы работы с ними. Уметь: использовать необходимые нормы права для решения несложных правовых вопросов; использовать знания действующего законодательства в сфере образования, в профессиональной деятельности. Владеть: навыками обращения с нормативно-правовой базой.
<b>Элективные курсы по физической культуре</b>		
ОК-7	способность к самоорганизации	Знать: способы физического совершенствования организма.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	самообразованию	Уметь: анализировать физическое самовоспитание и самосовершенствование. Владеть: системой практических навыков, обеспечивающих развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств.
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: роль физической культуры и здорового образа жизни в развитии человека; методы физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья. Уметь: использовать навыки физкультурно-спортивной деятельности для укрепления здоровья. Владеть: системой навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья с выполнением установленных нормативов по общефизической подготовке.
<b>Культурология</b>		
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: важнейшие механизмы развития культуры и их проявление в историческом процессе; культурные традиции различных народов. Уметь: выявлять общие закономерности развития культуры; определять влияние национальных традиций на современную культуру. Владеть: навыками анализа исторических источников, навыками толерантного поведения
<b>Технологическое предпринимательство</b>		
ДК-1	способность к разработке идеи коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи по направлению профессиональной деятельности	Знать: методы генерации предпринимательских идей; основы бизнес-планирования и маркетинга; основы коммерциализации научно-технических разработок. Уметь: находить коммерчески перспективные научно-технические идеи; находить коммерчески перспективные рыночные ниши для идеи продукта. Владеть: методами поиска перспективных научно-технических идей; методами перспективных ниш и идей продуктов.
ДК-2	способность к ведению проектной деятельности в	Знать: основы проектной деятельности; инфраструктуру поддержки

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	сфере коммерциализации научно-технических идей по направлению профессиональной деятельности	инновационной деятельности в Кемерово и в России; правовые аспекты предпринимательской деятельности; основы командообразования. Уметь: представлять процесс перевода научно-технической идеи в продукт в виде проекта, организовать управление им; представлять разработанные идеи продуктов. Владеть: командным методом работы над проектом; методами презентация идей.
<b>Естественнонаучная картина мира</b>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин. Уметь: использовать основные естественнонаучные законы для объяснения физических и химических явлений; анализировать и обосновывать полученные выводы; применять методы математического анализа и моделирования. Владеть: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
<b>Нанотехнологии в химии</b>		
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: основные законы физической химии и современной физики, теорию и методы нанотехнологии. Уметь: применять полученные знания при обсуждении результатов химического эксперимента. Владеть: законами и методами математики и естественных наук при решении профессиональных задач.
<b>Компьютерное моделирование</b>		
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные функции и возможности компьютерной техники и ее применение в области познавательной и профессиональной деятельности. Уметь: работать с компьютером на уровне пользователя и способность применять навыки работы с компьютерами, как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы с

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		компьютером на уровне пользователя и уметь применять компьютер в социальной сфере, в области познавательной и профессиональной деятельности
<b>Расчеты в химии</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: основные алгоритмы описания состояния веществ. Уметь: составлять схему решения задач; использовать математические расчеты для количественного описания химических процессов и явлений. Владеть: методами решения задач с использованием химической информации различных источников (справочных, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).
<b>Социальная реабилитация (адаптационная дисциплина)</b>		
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать: современную нормативно-правовую базу организационно-административной работы в системе социальных служб, учреждений и организаций. Уметь: использовать методы, принципы и функции социального управления в сфере социального обслуживания. Владеть: культурологическими и медико-социальными основами организации социальной работы.
<b>Химия экстремальных воздействий</b>		
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: энергетические агенты, вызывающие при взаимодействии с веществом термодинамически неравновесные химические процессы; характерные элементарные физико-химические процессы при взаимодействии различных энергетических агентов с веществом; единицы измерения количественных характеристик действующих агентов; химические эффекты, вызванные действием агентов на химическую систему. Уметь: качественно прогнозировать результат воздействия определенного энергетического агента на конкретное вещество. Владеть: методами оценки количественных характеристик



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		физических агентов, действующих на вещество; методами оценки химических последствий воздействия энергетических агентов на конкретное вещество
<b>Педагогическое мастерство</b>		
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	<p>Знать: условия профессионально-личностной мотивации в достижении педагогического мастерства; соотношение педагогического мастерства и профессиональной компетентности; особенности и условия педагогического творчества</p> <p>Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением; разрабатывать проекты, обеспечивающие эффективное взаимодействие участников образовательного процесса.</p> <p>Владеть: приемами педагогической деятельности; алгоритмом составления программы профессионального самообразования и самосовершенствования.</p>
ПК-14	владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки	<p>Знать: элементы педагогической техники и пути овладения педагогической техникой; методики преподавания; профессионально-личностные и общепедагогические качества, способствующие становлению педагога; формы взаимодействия учителя и учащихся.</p> <p>Уметь: отбирать и структурировать содержание деятельности обучения и воспитания с учетом целей обучения, воспитания, возрастных и индивидуальных особенностей детей</p> <p>Владеть: приемами взаимодействия между компонентами учебного процесса; методами и методиками проектирования и организации совместной социально значимой деятельности детей; навыками научной организации труда.</p>
<b>Правовые основы социальной защиты различных категорий граждан (адаптационная дисциплина)</b>		
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах	<p>Знать: нормативные правовые акты в сфере социальной защиты населения;</p> <p>Уметь: использовать основы правовых</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	жизнедеятельности	знаний в сфере оказания социальных услуг и мер социальной поддержки; Владеть: способностью обеспечения посредничества между гражданином, нуждающимся в предоставлении социальных услуг или мер социальной поддержки, и различными специалистами (учреждениями) с целью представления интересов гражданина и решения его социальных проблем.
<b>Проблемы и задачи химии твердого тела в 21 веке</b>		
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основы современной теории твердого тела (зонной теории); историческое развитие учения о строении кристаллов, химической связи в твердых телах, электронной структуры твердых тел. Уметь: пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования строения и энергетического состояния кристаллов для решения конкретных задач химии твердого тела. Владеть: новыми знаниями, современными научными методами для выполнения профессиональных функций.
<b>Возрастная педагогика</b>		
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	Знать: различные классификации возрастной периодизации; формы и методы обучения и воспитания в соответствии с возрастным развитием обучающихся; особенности развития познавательных интересов учащихся в соответствии с возрастными особенностями. Уметь: анализировать различные концепции и опираться на выводы при организации воспитательно-образовательного процесса с обучающимися различных возрастных групп; выбирать и применять различные методы и средства обучения и воспитания в соответствии с возрастным развитием обучающихся. Владеть: методами и методиками организации воспитательно-образовательного процесса на различных возрастных ступенях.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-14	владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки	<p>Знать: учебный предмет, методы организации воспитательно-образовательного процесса, методики преподавания дисциплины.</p> <p>Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, осуществлять просветительную и воспитательную деятельность в сфере публичной и частной жизни; выбирать и применять различные методы и средства обучения в соответствии с уровнем базовой подготовки.</p> <p>Владеть: различными методиками преподавания химии для учащихся с разным уровнем базовой подготовки.</p>
<b>Спецпрактикум по физической химии</b>		
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<p>Знать: принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре по исследованию физико-химических процессов в твердых телах.</p> <p>Уметь: работать на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов по исследованию твердофазных реакций.</p> <p>Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.</p>
ПК-2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<p>Знать: назначение и основные принципы устройства современной аппаратуры при проведении научных исследований в области физической химии.</p> <p>Уметь: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований в области физической химии.</p> <p>Владеть: первичными навыками работы на современном оборудовании при проведении научных исследований в области физической химии.</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПСК-4.6	умение статистически правильно обрабатывать данные физико-химического анализа, представлять полученные экспериментальные данные в курсовой и дипломной работах.	Знать: принципы регистрации и основы математической обработки данных химического эксперимента. Уметь: использовать различные подходы для обработки данных физико-химического анализа, представлять полученные результаты для публичного обсуждения. Владеть: методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов физико-химического эксперимента и методологией их обработки.
<b>Спецпрактикум по материаловедению</b>		
ОПК-2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре по исследованию физико-химических процессов в твердых телах. Уметь: работать на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов по исследованию твердофазных реакций; работать с генераторами постоянного и переменного тока, электромагнитами, измерителями напряжения, индукции, тока, сопротивления. Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.
ПК-2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знать: назначение и основные принципы устройства современной аппаратуры при проведении научных исследований в области физико-химического материаловедения. Уметь: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований в области физико-химического материаловедения. Владеть: первичными навыками работы на современном оборудовании при проведении научных исследований в области физико-химического материаловедения.
<b>Методы исследования твердых тел</b>		
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основные законы физики, химии и математики. Уметь: применять методы

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		математического анализа и моделирования для исследования структуры и свойств твердых материалов и веществ. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области исследования структуры и свойств твердых веществ.
ПСК-5.6	владение современными методами исследования твердых тел	Знать: современные методы исследования твердых тел Уметь: использовать современные методы исследования для изучения физико-химических свойств твердого тела Владеть: современными методами исследования твердых тел
<b>Воздействие ионизирующего излучения на вещество</b>		
ПК-3	владение системой фундаментальных химических понятий	Знать: основные законы физики, химии и математики. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для исследования структуры и свойств твердых материалов и веществ. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования в области исследования структуры и свойств твердых веществ.
ПСК- 4.1	владение теорией химических превращений вещества при высокоэнергетических взаимодействиях	Знать: основные законы, описывающие превращения веществ под действием высокоэнергетических полей. Уметь: применять основные законы при исследовании физико-химических процессов в твердофазных объектах. Владеть: теорией химических превращений вещества при высокоэнергетических взаимодействиях
<b>Основы химического материаловедения</b>		
ОПК-1	способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;	Знать: основные классы современных материалов, основные характеристики их важнейших представителей. Уметь: описывать свойства и основные области применения конструкционных и функциональных материалов Владеть: методологией многоуровневого описания свойств современных материалов
ПСК-5.1	владение теоретическими основами физики и химии	Знать: основные закономерности физики и химии твердого тела,

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	твердого тела	используемые для описания структуры и свойств современных материалов Уметь: применять современные представления физики и химии твердого тела при выборе материалов для конкретного применения Владеть: современными методами оценки свойств материалов на основе фундаментальных представлений физики и химии твердого тела
<b>Радиоэкология и дозиметрия</b>		
ПСК-4.7	способность оценивать в условиях производственной деятельности влияние радиационного фактора на человека	Знать: основные источники создающие радиационный фон. Уметь: оценивать в условиях производственной деятельности влияние радиационного фактора на человека. Владеть: методами и аппаратурой оценки влияние радиационного фактора на человека.
<b>Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</b>		
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Уметь: использовать современные информационно коммуникационные технологии для поиска информации. Владеть: навыками работы в компьютерных сетях; навыками изучения научно-технической информации; составления описания проводимых работ и (или) исследований в выбранной области профилизации и анализа их результатов; подготовки данных для составления отчетов.
ОПК-5	способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	Уметь: получать, хранить, перерабатывать информацию, осуществлять поиск и анализ научной литературы, формулировать выводы и предложения. Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для: планирования и обработки результатов исследований; математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов; подготовки данных для составления отчетов; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	Знать: тематику исследований научных лабораторий; основные принципы организации химического производства; принципы научной организации труда; тематику исследований научных лабораторий; правила техники безопасности, правила пожарной безопасности и охраны труда при работе в научных лабораториях и других организациях (в том числе химических предприятиях). Уметь: ориентироваться в создающихся условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях.
ПК-6	владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Владеть: навыками: составления описания проводимых работ и (или) исследований; анализа их результатов; подготовки данных для составления отчетов; представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
ПК-12	способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Знать: основные принципы организации химического производства; принципы научной организации труда; тематику исследований научных лабораторий; цели и задачи учебной практики, требования к отчетной документации. Уметь: принимать решения в стандартных ситуациях профессиональной деятельности при прохождении практики, как в научно-исследовательской химической лаборатории, так и на производственных экскурсиях на предприятия региона; брать ответственность за результат работ. Владеть: навыками проведения работ и (или) экспериментов по заданной методике, составления описания проводимых работ и подготовки отчетной документации.
<b>производственная практика (научно-исследовательская работа)</b>		
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-	Уметь: использовать современные информационно коммуникационные технологии для поиска информации. Владеть: навыками работы в компьютерных сетях; навыками изучения научно-технической

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	информации; составления описания проводимых работ и (или) исследований в выбранной области профилизации и анализа их результатов; подготовки данных для составления отчетов.
ОПК-5	способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для: планирования и обработки результатов исследований; математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов; подготовки данных для составления отчетов; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	Знать: тематику исследований научных лабораторий; основные принципы организации химического производства; принципы научной организации труда; тематику исследований научных лабораторий; правила техники безопасности, правила пожарной безопасности и охраны труда при работе в научных лабораториях и других организациях (в том числе химических предприятиях). Уметь: ориентироваться в создающихся условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях.
ПК-2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знать: принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении исследований, методы измерения характеристик химических объектов и частиц, возможности эксплуатации аппаратуры базы практики применительно к конкретной экспериментальной задаче. Уметь: работать на современной учебно-научной аппаратуре при проведении исследований; планировать химический эксперимент. Владеть: навыками работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований; техникой эксперимента.
ПК-5	способность получать и обрабатывать результаты	Уметь: осуществлять выбор вида компьютерных технологий (технологий



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	обработки числовой, текстовой, графической и т.д. информации), инструментальных средств для обработки экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов средствами компьютерной техники Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для: планирования и обработки результатов исследований; навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов; подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний; навыками работы в компьютерных сетях.
ПК-6	владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Владеть: навыками: составления описания проводимых работ и (или) исследований; анализа их результатов; подготовки данных для составления отчетов; представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
ПК-12	способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Знать: основные принципы организации химического производства; принципы научной организации труда; тематику исследований научных лабораторий; цели и задачи учебной практики, требования к отчетной документации. Уметь: принимать решения в стандартных ситуациях профессиональной деятельности при прохождении практики, как в научно-исследовательской химической лаборатории, так и на производственных экскурсиях на предприятия региона; брать ответственность за результат работ. Владеть: навыками проведения работ и (или) экспериментов по заданной методике, опытом осуществления основных технологических процессов на лабораторных установках, составления описания проводимых работ и подготовки отчетной

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		документации.
<b>производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)</b>		
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Уметь: использовать моральные нормы при решении социальных и профессиональных задач, разрешать конфликты; следовать этическим нормам поведения, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; определять пути взаимодействия в коллективе для достижения поставленных целей. Владеть: навыками делового общения, межличностных отношений, навыками разрешения конфликтов, социальной адаптации; навыками выстраивания собственного поведения с учетом окружения, ситуации.
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Уметь: выражать и обосновывать собственную позицию в сфере профессиональной деятельности; анализировать накопленный опыт в конкретной сфере деятельности. Владеть: навыками переоценки накопленного опыта и творческого анализа своих возможностей; навыками самоорганизации и самообразования.
ОПК-5	способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для: планирования и обработки результатов исследований; математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов; подготовки данных для составления отчетов; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний.
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях.	Знать: тематику исследований базы практики; основные принципы организации химического производства; принципы научной организации труда; тематику исследований базы практики; правила техники безопасности, правила пожарной безопасности и охраны труда при работе в научных лабораториях и других организациях (в том числе на химических предприятиях).

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		Уметь: ориентироваться в создающихся условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях.
ПК-1	способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Знать: основные методики исследования и (или) технологического процесса для методически правильного построения этапов при решении конкретных практических задач. Уметь: применять основные приемы работы в химической лаборатории; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам, используемым на базах практики.
ПК-2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии твердого тела и материаловедения.
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов; анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные результаты.
ПК-5	способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	Уметь: осуществлять выбор вида компьютерных технологий (технологий обработки числовой, текстовой, графической и т.д. информации), инструментальных средств для обработки экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов средствами компьютерной техники. Владеть: навыками работы с вычислительной техникой для: планирования и обработки результатов исследований; навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов, прикладных программных комплексов; подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; информационными технологиями, необходимыми для приобретения научных знаний; навыками работы в компьютерных сетях.
ПК-6	владение навыками представления полученных	Владеть: навыками: составления описания проводимых работ и (или)

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	результатов в виде кратких отчетов и презентаций	исследований; анализа их результатов; подготовки данных для составления отчетов; представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.
ПК-7	владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	Знать: физические и химические свойства веществ. Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков. Владеть: навыками проведения оценки возможных рисков при работе с химическими веществами.
ПК-8	способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных научно-исследовательских и технологических задач при прохождении практики; ориентироваться в создающихся условиях производственной деятельности и адаптироваться в новых условиях; распространять полученные знания и навыки на производственный процесс. Владеть: основами теории фундаментальных разделов химии; навыками решения конкретных производственных (теоретических и экспериментальных) задач, возникающих при прохождении практики.
ПК-9	владение навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	Знать: основы производственной деятельности; основные принципы организации химического производства, методы оценки эффективности производства; основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат. Владеть: навыками расчета основных технических показателей технологического процесса.
ПК-10	способность анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	Знать: основные принципы организации производства; технологию и оборудование производства в соответствии с направленностью (профилем) подготовки; методы оценки эффективности производства Уметь: принимать решения в

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		стандартных ситуациях профессиональной деятельности при прохождении практики; ориентироваться в особенностях технологического процесса базы практики, формулировать рекомендации по предупреждению и устранению причин его нарушения. Владеть: навыками анализа причин нарушений параметров технологического процесса; навыками решения конкретных технологических (теоретических и экспериментальных задач).
ПК-12	способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Знать: основные принципы организации химического производства; принципы научной организации труда; тематику исследований научных лабораторий; цели и задачи учебной практики, требования к отчетной документации. Уметь: принимать решения в стандартных ситуациях профессиональной деятельности при прохождении практики, как в научно-исследовательской химической лаборатории, так и на производственных экскурсиях на предприятия региона; брать ответственность за результат работ. Владеть: навыками проведения работ и (или) экспериментов по заданной методике, опытом осуществления основных технологических процессов на лабораторных установках, составления описания проводимых работ и подготовки отчетной документации.
<b>производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)</b>		
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	Знать: учебный предмет, методы организации воспитательно-образовательного процесса, методики преподавания дисциплины; основы управления системой образования; основные понятия и термины; сущность организации руководства школьными, дошкольными и другими воспитательными и образовательными учреждениями; сущность понятий «педагогический менеджмент»;

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
		<p>«руководство»; основы педагогических систем (школа, педагогический и ученический коллектив, семья); организацию управленческого труда учителя химии, классного руководителя.</p> <p>Уметь: организовывать учебно-воспитательный процесс, отбирать материал преподавания; организовывать учебно-воспитательный процесс, передавать учебную информацию, осуществлять контроль за ее усвоением.</p> <p>Владеть: приемами взаимодействия между компонентами учебного процесса; приемами педагогической деятельности; знаниями об особенностях образовательных систем на современном этапе; стратегией своей профессиональной деятельности; приемами внедрения педагогической инноватики в профессиональной деятельности; методами и средствами управления педагогическим и ученическим коллективами и создания комфортного психологического климата школьного коллектива.</p>
ПК-14	<p>владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки</p>	<p>Знать: учебный предмет; теоретический материал дисциплины; методики преподавания дисциплины; основные понятия и термины.</p> <p>Уметь: выбирать материал для теоретических занятий и лабораторных работ; анализировать планы, учебные программы; достигать уровня знаний, соответствующего требованиям образовательного стандарта, основы современных инновационных процессов.</p> <p>Владеть: методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ учащимися с разным уровнем базовой подготовки.</p>
<b>производственная преддипломная практика</b>		

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОК-7	<p>способность к и самоорганизации самообразованию</p>	<p>Знать: сущность и особенности воздействия познавательных процессов личности на самоорганизацию и самообразование; методы и приемы самообучения.</p> <p>Уметь: использовать эти знания при решении социальных и профессиональных задач; для приобретения новых знаний и умений; определять пути взаимодействия в коллективе для достижения поставленных целей.</p> <p>Владеть: навыками выстраивания собственного поведения с учетом окружения, ситуации</p>
ОПК-3	<p>способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для анализа основных задач практики; использовать теоретические знания для объяснения результатов химических экспериментов; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.</p>

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных	Знать: функции, возможности, уровни компьютерной техники; возможности современных прикладных программ для решения профессиональных задач. Уметь: работать с компьютером на уровне пользователя; использовать программное обеспечение компьютеров для планирования химических исследований, анализа результатов эксперимента и подготовки научных публикаций. Владеть: навыками работы с компьютером, в области познавательной и профессиональной деятельности; навыками работы с программными комплексами, химическими базами данных, в локальных и глобальных сетях
ОПК-6	знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знать: физические и химические свойства веществ и нормы техники безопасности при работе с ними Уметь: применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков. Владеть: навыками проведения оценки возможных рисков при работе с химическими веществами
ПК-2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований при прохождении практики.



<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-4	способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин; фундаментальные разделы математики, физики, информатики; основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для анализа основных задач практики; использовать теоретические знания для объяснения результатов химических экспериментов; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач.</p>
ПК-5	способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	<p>Знать: принципиальные основы возможностей и ограничений применения важнейших для химиков методов исследования; принципы регистрации и основы математической обработки данных химического эксперимента.</p> <p>Уметь: использовать различные подходы, применяемые для обработки экспериментальных результатов.</p> <p>Владеть: методами регистрации и программным обеспечением для обработки результатов химического эксперимента.</p>
ПК-6	владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Владеть: навыками представления полученных результатов в ходе выполнения дипломной работы в виде кратких отчетов и презентаций.

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-8	способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Знать: основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат. Уметь: применять знания о химических производствах для решения теоретических и практических задач. Владеть: методикой оценки необходимых сырьевых и энергетических затрат для решения конкретных производственных задач.
ПК-12	способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий	Уметь: анализировать накопленный опыт в конкретной сфере деятельности, принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий. Владеть: навыками переоценки накопленного опыта и творческого анализа своих возможностей.
<b>Научные основы школьного курса химии (факультатив)</b>		
ПК-13	способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	Знать: принципы построения пропедевтических курсов химии и их реализацию, организацию процесса обучения пропедевтических курсов химии, цели, задачи, формы, методы профориентационной работы. Уметь: анализировать имеющиеся пропедевтические курсы химии и выбрать наиболее подходящий курс для реализации, анализировать индивидуальные способности. Владеть: навыками профориентационной работы.
ПК-14	владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.	Знать: значение профессионального выбора в личной самореализации с учётом потребностей общества. Уметь: сопоставлять способности учащихся с содержанием и функциональными требованиями профессий; формировать профессионально необходимые качества личности. Владеть: методиками отбора тестов, проведением тестирования, анализа знаний и умений учащихся.
<b>Коррупция: причины, проявления, противодействие (факультатив)</b>		
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в	Знать: этические и правовые нормы. Уметь: анализировать социально и

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	различных сферах жизнедеятельности	лично значимые проблемы; следовать этическим и правовым нормам. Владеть: способностью к социальной адаптации.

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

Реализация ОПОП бакалавриата по направлению подготовки «Химия» направленности (профилю) «Химия твердого тела и материаловедение» обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет 85,4%. Ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора имеют 24,1% преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. 88% преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставках), обеспечивающих учебный процесс по профильным дисциплинам, имеют ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлечено 10% преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Общее руководство содержанием теоретической и практической подготовки по направлению «Химия» направленности (профилю) «Химия твердого тела и материаловедение» осуществляется штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора химических наук и ученое звание профессора.

## **2. Иные сведения**

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование образовательной технологии</b>	<b>Краткая характеристика</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
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	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
		анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	
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; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать	Комплект разноуровневых задач и заданий

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика	Представление оценочного средства в фонде
		собственную точку зрения.	
7.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
8.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
9.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

## 2.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

Нормативную правовую базу разработки ОПОП составляют:

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (*уровень бакалавриата*) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 210;

Приказ Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

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).

Устав Кемеровского государственного университета.

Программа развития Кемеровского государственного университета на 2017-2021 гг.

Профессиональные стандарты: профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержденный

приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г., № 544н;

профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован в Минюсте России 21.03.2014 № 31692);

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

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 изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик 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).

КемГУ, реализующий программу подготовки бакалавра по направлению «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 санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Имеющаяся в институте фундаментальных наук Кемеровского государственного университета 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 бакалавриата.

#### **2.4 Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и 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, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями).

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



Ответственный за ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) «Химия твердого тела и материаловедение» 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.
2. Прониной С.Н., зам. начальника Центральной лаборатории КАО «АЗОТ»;
3. Щербаковой М.А., директором МБНОУ «Городской классический лицей», к.п.н.