

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 15:15:49
Уникальный программный ключ:
0736357872744b3487435acab7ab954864d49641

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического
факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки	04.03.01 - Химия
Направленность	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026 г.

СТАВРОПОЛЬ, 2026

Введение

1. Состав государственной итоговой аттестации

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. №671, и образовательной программой по направлению подготовки 04.03.01 Химия в государственную итоговую аттестацию входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2. Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями:

- образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. №671;
- образовательной программой по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденной ученым советом химико-фармацевтического факультета Протокол № 9 от 14 февраля 2024 г.;
- Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
- Положения о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
- Положения об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

3. Компетенции, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы высшего образования:

УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК -9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического
факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки	04.03.01 - Химия
Направленность	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026 г.

СТАВРОПОЛЬ, 2026

1. Цели и задачи государственного экзамена

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня освоенности компетенций, обеспечивающих соответствующую квалификацию и уровень образования обучающихся, Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования. ГИА призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

2.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате:

2.1. при подготовке к сдаче государственного экзамена

Универсальные компетенции (УК):

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; УК-1 ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; УК-1 ИД-3 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	Р 5 Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2 ИД-1 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; УК-2 ИД-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2 ИД-3 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности

	ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК.3 И.1 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи. УК.3 И.2 обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта; УК-3 ИД-3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 11 Умеет работать в команде
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4 ИД-1 выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; УК-4 ИД-2 использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках; УК-4 ИД-3 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 9 Умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач Р 15 Владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

	профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных.	
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5 ИД-1 выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; УК-5 ИД-2 демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения; УК-5 ИД-3 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя.	Р 11 Умеет работать в команде
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6 ИД-1 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; УК-6 ИД-2 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 18 Владеет навыками самоорганизации и саморазвития

принципов образования в течение всей жизни	учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; УК-6 ИД-3 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности	
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7 ИД-1 выбирает здоровье сберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; УК-7 ИД-2 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности; УК-7 ИД-3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни	Р 18 владеет навыками самоорганизации и саморазвития
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при	УК-8 ИД-1 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты	Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

возникновении чрезвычайных ситуаций	населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; УК-8 ИД-2 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению; УК-8 ИД-3 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-9 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; ИД-2 УК-9 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; ИД-3 УК-9 использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Р 18 владеет навыками самоорганизации и саморазвития
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и	ИД-1 УК-10 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с проявлениями экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;	Р 18 владеет навыками самоорганизации и саморазвития

противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-2 УК-10 предупреждает возможные проявления экстремизма, терроризма, коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям; ИД-3 УК-10 взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма коррупционному поведению и противодействует им в профессиональной деятельности	
--	--	--

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы

	фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 5 Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

		Р 10 Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 5 Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 10 Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области

		Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	Р 9 Умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
--	--	--

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, разработанными на основе профессионального стандарта 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» по соответствующим обобщенным трудовым функциям и виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета.

Профессиональные компетенции могут уточняться и дополняться, ориентируясь на специфику региона, перспективы развития областей науки и отраслей производства, связанных с химией, сферы трудоустройства выпускников образовательной программы.

Профессиональные компетенции (ПК):

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 способен выбирать и использовать технические средства и/или методы испытаний для исследования состава, структуры и свойств материалов, в том числе композитных материалов и изделий из них; применять физико-химические методы исследования для решения задач химической отрасли с учетом целесообразности, экономической выгоды и экологической безопасности	ИД-1 ПК-1. планирует отдельные проекты экспериментальных исследований при наличии общего плана научно-исследовательской работы, подготовленной специалистом более высокой квалификации ИД-2 ПК-1 умеет заполнять научно-исследовательские и лабораторные журналы, подготавливает проекты планов выполнения отдельных экспериментальных элементов в научно-исследовательской работе	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 11 Умеет работать в команде Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

	ИД-3 ПК-1. умеет рационально оценивать применимость тех или иных методов испытаний и грамотно выбирать из набора имеющихся для решения поставленных задач научно-исследовательской работы с учетом цели исследования, экономической целесообразности и экологических требований. ИД-4 ПК-1. умеет подготавливать объекты к испытанию, владеет различными способами пробоподготовки, а также владеет методами неразрушающего анализа и прямого ввода, умеет выбирать лучший или оптимальный способ для конкретного объекта с учетом сведений о нем/его специфики	
ПК-2 способен составлять аналитический/литературный обзор по теме научно-	ИД-1 ПК-2. проводит поиск и сбор актуальной информации по теме исследования с использованием научных баз	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы

исследовательской работы	данных, в том числе патентных. ИД-2 ПК-2 способен осуществлять первичный анализ собранной информации, систематизировать и обобществлять данные, выявлять взаимосвязи и закономерности	Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 11 Умеет работать в команде Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-3 владеет достаточными навыками использования современной аппаратуры, средств измерений для решения профессиональных задач научно-исследовательской работы, вопросов технологических отрасли	ИД-1 ПК-3. владеет базовыми операциями работы на современном высокоточном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов, грамотно интерпретировать данных ИД-2 ПК-3. владеет базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 10 Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных

	конкретной профессиональной задачи химической отрасли ИД-3 ПК-3 владеет знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов	дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-4 владеет инструментами регистрации данных и способами обработки результатов экспериментов, умеет выбирать подходящий способ обработки данных с учетом задачи и специфики исследования в области проведения различных видов экспертизы, определения структуры, свойств и состава	ИД-1 ПК-4. знает различные алгоритмы и способы регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, умеет осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных ИД-2 ПК-4. владеет инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных факторов,	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

новых материалов	проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки	
ПК-5 владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с Учетом их физических и химических свойств	ИД-1 ПК-5 оценивает степень опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды. ИД-2 ПК-5 применяет основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-6 умеет разрабатывать методики исследований под конкретные запросы химической отрасли, владеет теоретическими и практическими знаниями в области химического анализа	ИД-1 ПК-6. владеет знаниями в области токсичных и опасных веществ, умеет использовать нормативные данные для оценки ущерба, наносимого ими экологической среде ИД-2 ПК-6. способен проводить изучение реакционной способности химических соединений, их поведения и трансформации	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

	в той или иной среде с использованием различных методов анализа, инструментов статистической обработки и расчетных методов	
ПК-7 владеет фундаментальными знаниями по основным разделам химии, в том числе химии окружающей среды для разработки экологически безопасных технологий и методик, обладает достаточным уровнем знаний и умений для проведения химической экспертизы, включая современные вопросы экологии, методы исследования свойств химических веществ и материалов	ИД-1 ПК-7 обладает современными сведениями в области распределения веществ и элементов в природе, источниках их происхождения, а также их поведения в объектах окружающей среды: трансформации, аккумуляции, миграции и тд., может проводить эксперименты по выявлению корреляции, установлению типа и характера загрязнения, прогнозированию последствий экспериментов и исследований (экспертизе), выбирать методы анализа ИД-2 ПК-7 3 на основе задач и целей исследования,	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

	экономической целесообразности умеет рационально использовать материалы и ресурсы для проведения ИД-3 ПК-7 умеет выбирать методы анализа для различных объектов с учетом их специфики, а также класса веществ или элементов необходимых к определению	
--	---	--

2.2. на государственном экзамене

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК):

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; УК-1 ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; УК-1 ИД-3 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	Р 5 Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2 ИД-1 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; УК-2 ИД-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2 ИД-3 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК.3 И.1 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи. УК.3 И.2 обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта; УК-3 ИД-3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 11 Умеет работать в команде
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4 ИД-1 выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; УК-4 ИД-2 использует информационно- коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках; УК-4 ИД-3 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных.	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 9 Умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач Р 15 Владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	УК-5 ИД-1 выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;	Р 11 Умеет работать в команде

историческом, этическом и философском контекстах	УК-5 ИД-2 демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения; УК-5 ИД-3 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя.	
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6 ИД-1 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; УК-6 ИД-2 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; УК-6 ИД-3 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 18 Владеет навыками самоорганизации и саморазвития
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для	УК-7 ИД-1 выбирает здоровые сберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности;	Р 18 владеет навыками самоорганизации и саморазвития

обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7 ИД-2 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности; УК-7 ИД-3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни	
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8 ИД-1 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; УК-8 ИД-2 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению; УК-8 ИД-3 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 УК-9 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; ИД-2 УК-9 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; ИД-3 УК-9 использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Р 18 владеет навыками самоорганизации и саморазвития

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1 УК-10 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с проявлениями экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; ИД-2 УК-10 предупреждает возможные проявления экстремизма, терроризма, коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям; ИД-3 УК-10 взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма коррупционному поведению и противодействует им в профессиональной деятельности	Р 18 владеет навыками самоорганизации и саморазвития
---	--	--

общефессиональные компетенции (ОПК):

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы

	фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 5 Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

		Р 10 Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 5 Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 10 Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области

		Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	Р 9 Умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
--	--	--

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, разработанными на основе профессионального стандарта 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» по соответствующим обобщенным трудовым функциям и виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета.

Профессиональные компетенции могут уточняться и дополняться, ориентируясь на специфику региона, перспективы развития областей науки и отраслей производства, связанных с химией, сферы трудоустройства выпускников образовательной программы.

Профессиональные компетенции (ПК):

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 способен выбирать и использовать технические средства и/или методы испытаний для исследования состава, структуры и свойств материалов, в том числе композитных материалов и изделий из них; применять физико-химические методы исследования для решения задач химической отрасли с учетом целесообразности, экономической выгоды и экологической безопасности	ИД-1 ПК-1. планирует отдельные проекты экспериментальных исследований при наличии общего плана научно-исследовательской работы, подготовленной специалистом более высокой квалификации ИД-2 ПК-1 умеет заполнять научно-исследовательские и лабораторные журналы, подготавливает проекты планов выполнения отдельных экспериментальных элементов в научно-исследовательской работе	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 11 Умеет работать в команде Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

	ИД-3 ПК-1. умеет рационально оценивать применимость тех или иных методов испытаний и грамотно выбирать из набора имеющихся для решения поставленных задач научно-исследовательской работы с учетом цели исследования, экономической целесообразности и экологических требований. ИД-4 ПК-1. умеет подготавливать объекты к испытанию, владеет различными способами пробоподготовки, а также владеет методами неразрушающего анализа и прямого ввода, умеет выбирать лучший или оптимальный способ для конкретного объекта с учетом сведений о нем/его специфики	
ПК-2 способен составлять аналитический/литературный обзор по теме научно-	ИД-1 ПК-2. проводит поиск и сбор актуальной информации по теме исследования с использованием научных баз	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы

исследовательской работы	данных, в том числе патентных. ИД-2 ПК-2 способен осуществлять первичный анализ собранной информации, систематизировать и обобщать данные, выявлять взаимосвязи и закономерности	Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 11 Умеет работать в команде Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-3 владеет достаточными навыками использования современной аппаратуры, средств измерений для решения профессиональных задач научно-исследовательской работы, вопросов технологических отрасли	ИД-1 ПК-3. владеет базовыми операциями работы на современном высокоточном оборудовании, умеет оценивать достоверность полученных результатов, грамотно интерпретировать данных ИД-2 ПК-3. владеет базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 6 Знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных Р 7 Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 10 Умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных

	конкретной профессиональной задачи химической отрасли ИД-3 ПК-3 владеет знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов	дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-4 владеет инструментами регистрации данных и способами обработки результатов экспериментов, умеет выбирать подходящий способ обработки данных с учетом задачи и специфики исследования в области проведения различных видов экспертизы, определения структуры, свойств и состава	ИД-1 ПК-4. знает различные алгоритмы и способы регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, умеет осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных ИД-2 ПК-4. владеет инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных факторов,	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

новых материалов	проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки	
ПК-5 владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с Учетом их физических и химических свойств	ИД-1 ПК-5 оценивает степень опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды. ИД-2 ПК-5 применяет основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-6 умеет разрабатывать методики исследований под конкретные запросы химической отрасли, владеет теоретическими и практическими знаниями в области химического анализа	ИД-1 ПК-6. владеет знаниями в области токсичных и опасных веществ, умеет использовать нормативные данные для оценки ущерба, наносимого ими экологической среде ИД-2 ПК-6. способен проводить изучение реакционной способности химических соединений, их поведения и трансформации	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

	в той или иной среде с использованием различных методов анализа, инструментов статистической обработки и расчетных методов	
ПК-7 владеет фундаментальными знаниями по основным разделам химии, в том числе химии окружающей среды для разработки экологически безопасных технологий и методик, обладает достаточным уровнем знаний и умений для проведения химической экспертизы, включая современные вопросы экологии, методы исследования свойств химических веществ и материалов	ИД-1 ПК-7 обладает современными сведениями в области распределения веществ и элементов в природе, источниках их происхождения, а также их поведения в объектах окружающей среды: трансформации, аккумуляции, миграции и тд., может проводить эксперименты по выявлению корреляции, установлению типа и характера загрязнения, прогнозированию последствий экспериментов и исследований (экспертизе), выбирать методы анализа ИД-2 ПК-7 3 на основе задач и целей исследования,	Р 1 Знает концепции основных разделов современной химической науки Р 2 Знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии Р 3 Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности Р 4 Знает технологические требования и нормативы Р 8 Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты Р 12 Владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии Р 13 Владеет навыками решения химических задач Р 14 Владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области Р 16 Владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях Р 17 Владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов

	экономической целесообразности умеет рационально использовать материалы и ресурсы для проведения ИД-3 ПК-7 умеет выбирать методы анализа для различных объектов с учетом их специфики, а также класса веществ или элементов необходимых к определению	
--	---	--

3. Содержание государственного экзамена

Структура и содержание программы согласуется с требованиями образовательного стандарта по направлению 04.03.01 Химия к обязательному минимуму знаний, умений и навыков, отражает логику и принципы овладения профессией химика.

Отбор конкретного содержания программы в рамках вопросов вынесенных, на экзамен, основывался на принципе концентрического вычленения основополагающих знаний в методологической, общетеоретической и практико-ориентированной сферах химии как науки и области практической деятельности. В соответствие с этим программа содержит вопросы, призванные диагностировать владения теоретическими основами химии, а также понимания особенностей развития современных направлений. Ряд практико-ориентированных вопросов требует от будущего специалиста проявления профессиональной компетентности, умения трансформировать общие законы и закономерности.

При ответе на вопросы следует показать владение понятийно-терминологическим аппаратом, знание основных теоретических постулатов, законов, закономерностей, противоречий, показать возможности их применения и учета на практике.

Билеты итогового экзамена включают в себя два вопроса.

4. Перечень примерных вопросов для подготовки к государственному экзамену

1. Предмет, методы и задачи химии. История развития химии. Вклад советских и российских ученых в развитие химии.
2. Общая химия. Переходные металлы. Химия d-элементов.
3. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Основные представления теории сильных электролитов. Истинная и кажущаяся степени диссоциации в растворах сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации. Закон разбавления. Теория кислот и оснований Бренстеда. Ее основные положения.
4. Металлы в периодической системе. Металлическая связь. Зонная теория металлических кристаллов. Общая характеристика металлов. Все металлы в компактном состоянии обладают рядом общих физических свойств:
 1. Металлический блеск.
 2. Высокая отражательная способность.
 3. Непрозрачны (даже в очень тонких пленках).
 4. Обладают плотной структурой (в единице объема содержится большое число атомов).
 5. Металлы пластичны (кроме сурьмы и олова).Классификация механизмов нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода (S_N1 - и S_N2 -механизмы). Основные характеристики бимолекулярного и мономолекулярного механизма. Зависимость механизма реакции от структурных факторов в исходном соединении. Понятие нуклеофильности и

факторы, определяющие нуклеофильность. Роль растворителя (среды) в S_N1 - и S_N2 процессах. Межфазный катализ в S_N2 -процессах. Методы создания хорошей уходящей группы.

5. Скандий, иттрий, лантан. Редкоземельные элементы.

6. Магнитные свойства. Магнитный момент, связанный с движением электрона вокруг собственной оси, называется спиновым моментом.

7. Эффективный магнитный момент атома определяется его суммарным спином. Суммарный спин атома определяется только числом неспаренных электронов. Атомы (ионы), в которых

8. все электроны спарены (собственный момент равен нулю), называются диамагнитными. Атомы

9. (ионы) с неспаренным электроном называются парамагнитными.

10. Количественные характеристики химических связей. Порядок связи. Энергия связи. Длина связи. Валентный угол. Степень ионности связи. Эффективные заряды химически связанных атомов и степень ионности связи. Дипольный момент связи.

11. Степень ионности связи как функция разности электроотрицательности взаимодействующих атомов. Дипольный момент многоатомной молекулы. Факторы, определяющие величину дипольного момента многоатомной молекулы. Концепция гибридизации атомных орбиталей и пространственное строение молекул и ионов. Концепция поляризации ионов.

12. Трактовка полярных связей согласно концепции поляризации ионов. Локализованные и делокализованные связи. Трех- и многоцентровые связи. Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения теории МО.

13. Цели и задачи аналитической химии как науки. Подходы для классификации аналитической химии. Сущность химических методов анализа. Требования к метрологическим характеристикам методов в настоящее время.

14. Гибридные методы анализа, их применимость. Достоинства и недостатки современных физико-химических методов. Области применения электрохимических методов, перспективы их развития. Локальность анализа, неразрушающий анализ.

15. Основные группы объектов, подвергающихся анализу в настоящее время. Проблемы, которые решает аналитик при анализе объектов окружающей среды. Химический сенсор. Типы химических сенсоров. Примеры их использования. Функции аналитической службы.

16. Специфика анализа криминалистических объектов и объектов археологии. Приемы автоматизации и математизации анализа в настоящее время. Основные направления развития современной аналитической химии

17. Газовая и жидкостная хроматография. Стационарные и подвижные фазы. Схема хроматографа. Определение и разделение неорганических и органических веществ.

18. Хроматография. Качественный и количественный анализ хроматограмм.

19. Общая характеристика физико-химических методов исследования.

20. Условия магнитного резонанса ядер? Типы релаксационных процессов. Спин-решеточная и спин-спиновая релаксация.
21. Механизм химических превращений. Теория активных соударений.
22. Спектральные методы: ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопия.
23. Использование графических редакторов в химии. Возможности и недостатки.

5. Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Методические указания к синтезам неорганических веществ. - Казань: КГУ, 2006. - 24 с. - Текст : электронный. - URL: http://old.kpfu.ru/f7/bin_files/chem0008.pdf (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа: открытый.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. - Москва: Интеграл-Пресс, 2008. - 240 с.
3. Методические указания к синтезам неорганических веществ. - Казань: КГУ, 2006. - 24 с. - Текст : электронный. - URL: http://old.kpfu.ru/f7/bin_files/chem0008.pdf (дата обращения: 02.03.2020). - Режим доступа: открытый.
4. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука, 1992. - 288 с.

Дополнительная литература

1. Будников Г.К. Что такое химические сенсоры? // Соросовский образовательный журнал, 1998.—№.3.—С.72-76.
2. Варфоломеев С.Д. Биосенсоры. // Соросовский образовательный журнал. 1997. – с.45-49.
3. Самуилов В.Д. Иммуноферментный анализ // Соросовский образовательный журнал. 1999. – с.9-15.
4. В помощь первокурснику при изучении общей и неорганической химии: учебно-методическое пособие/ Казан. федер. ун-т; [науч. ред.: д.х.н., проф. Р.Р. Амиров. -Казань: [Казанский университет], 2014. - 55с

Интернет-ресурсы:

- <http://ru.wikipedia.org> – электронная энциклопедия.
- <http://www.koob.ru> – электронная библиотека.
- <http://www.iqlib.ru> – Электронно-библиотечная система. Образовательные и просветительские издания
- <http://studentam.net> – электронная библиотека учебников.
- www.dissercat.ru – электронная библиотека диссертационных работ

6. Организация и проведение государственного экзамена

В соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном

учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», касающиеся вопросов организации и проведения государственного экзамена государственный экзамен по направлению подготовки 04.03.01 Химия проводится в форме устного ответа на вопросы билета на открытом заседании экзаменационной комиссии. Студенту предлагается выбрать один билет, в который входят два вопроса: вопрос по дисциплине специализации и вопрос – творческое задание по теме ВКР. На подготовку отводится 30 мин, после ответа на каждый вопрос члены комиссии задают дополнительные вопросы по существу вопроса. В процессе приема государственного экзамена членами экзаменационной комиссии каждому студенту может быть не более трех дополнительных вопросов, как в рамках выбранного экзаменационного билета, так и в рамках дисциплин, включенных в программу государственного экзамена по направлению подготовки 04.03.01 Химия. Решение об оценке знаний студента принимается на основе мнения каждого члена ГЭК.

8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания
8.1 Описание показателей

Уровни сформированности компетенций, индикаторов	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> УК-1 ИД-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; УК-1 ИД-2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; УК-1 ИД-3 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	Не знает математические основы методов анализа экспериментальных данных; информационные основы методов анализа экспериментальных данных. Не умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности; пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области.	Имеет представление о об информационных основах методов анализа экспериментальных данных. Имеет представление о работе с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности; имеет представление о пользовании современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области.	В достаточной степени знает математические основы методов анализа экспериментальных данных; информационные основы методов анализа экспериментальных данных. В достаточной степени умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности, умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области.	Знает математические основы методов анализа экспериментальных данных; информационные основы методов анализа экспериментальных данных. Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности; пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> УК-2 ИД-1 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; УК-2 ИД-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений УК-2 ИД-3 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности; информационные основы методов анализа экспериментальных данных. Не умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности.	Имеет представление о правовых, экономических и профессиональных нормах и обязанностях; информационных основах методов анализа экспериментальных данных; работе с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности.	В достаточной степени знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности; информационные основы методов анализа экспериментальных данных. В достаточной степени умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности.	Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности; информационные основы методов анализа экспериментальных данных. Умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности.
---	---	---	---	---

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> УК.3 И.1 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи. УК.3 И.2 обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта; УК-3 ИД-3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Не умеет работать в команде.	Имеет представление о правовых, экономических и профессиональных нормах и обязанностях; работе в команде.	В достаточной степени знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. В достаточной степени умеет работать в команде.	Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Умеет работать в команде.

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия				
Результаты прохождения практики: ИД-1 УК-4 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; ИД-2 УК-4 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), ИД-3 УК-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач	Удовлетворительно умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач	Хорошо умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач	Отлично умеет вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач
	Не владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач	Удовлетворительно владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач	Хорошо владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач	Владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> УК-5 ИД-1 выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; УК-5 ИД-2 демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения;	Не умеет работать в команде.	Имеет представление о работе в команде.	В достаточной степени умеет работать в команде.	Умеет работать в команде.
--	-------------------------------------	--	--	----------------------------------

УК-5 ИД-3 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя.				
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> УК-6 ИД-1 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; УК-6 ИД-2 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; УК-6 ИД-3 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Не владеет навыками самоорганизации и саморазвития.	Имеет представление о правовых, экономических и профессиональных нормах и обязанностях; навыках самоорганизации и саморазвития.	В достаточной степени знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. В достаточной степени владеет навыками самоорганизации и саморазвития.	Знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности. Владеет навыками самоорганизации и саморазвития.
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				

УК-7 ИД-1 выбирает здоровье сберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; УК-7 ИД-2 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности; УК-7 ИД-3 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни				
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> УК-8 ИД-1 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; УК-8 ИД-2 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению; УК-8 ИД-3 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	Не знает технологические требования и нормативы; правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности.	Имеет представление о технологических требованиях и нормативах; правовых, экономических и профессиональных нормах и обязанностях.	В достаточной степени знает технологические требования и нормативы; правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности.	Знает технологические требования и нормативы; правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности				

ИД-1 УК-9 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; ИД-2 УК-9 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; ИД-3 УК-9 использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты; вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач. Не владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач.	Имеет представление о планировании научных исследований в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты; ведении письменной и устной коммуникации на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач. Имеет представление о навыках письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач.	В достаточной степени умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты; вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач. В достаточной степени владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач.	Умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты; вести письменную и устную коммуникацию на иностранном языке на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач. Владеет навыками письменной и устной коммуникации на русском и на иностранном языках на уровне, достаточном для решения профессиональных и научных задач.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности				

ИД-1 УК-10 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с проявлениями экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; ИД-2 УК-10 предупреждает возможные проявления экстремизма, терроризма, коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям; ИД-3 УК-10 взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма коррупционному поведению и противодействует им в профессиональной	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии
--	--	---	--	---

деятельности				
ПК-1 способен выбирать и использовать технические средства и/или методы испытаний для исследования состава, структуры и свойств материалов, в том числе композитных материалов и изделий из них; применять физико-химические методы исследования для решения задач химической отрасли с учетом целесообразности, экономической выгоды и экологической безопасности				
Результаты прохождения практики: ИД-1 ПК-1. планирует отдельные проекты экспериментальных исследований при наличии общего плана научно-исследовательской работы, подготовленной специалистом более высокой квалификации ИД-2 ПК-1 умеет заполнять научно-исследовательские и лабораторные журналы, подготавливает проекты планов выполнения отдельных экспериментальных элементов в научно-исследовательской работе ИД-3 ПК-1. умеет рационально оценивать применимость тех или	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки
	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии
	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Не умеет работать в команде	Удовлетворительно умеет работать в команде	Хорошо умеет работать в команде	Отлично умеет работать в команде
	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии

иных методов испытаний и грамотно выбирать из набора имеющихся для решения поставленных задач научно-исследовательской работы с учетом цели исследования, экономической целесообразности и экологических требований. ИД-4 ПК-1. умеет подготавливать объекты к испытанию, владеет различными способами пробоподготовки, а также владеет методами неразрушающего анализа и прямого ввода, умеет выбирать лучший или оптимальный способ для конкретного объекта с учетом сведений о нем/его специфики	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области
	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-2 способен составлять аналитический/ литературный обзор по теме научно- исследовательской работы				
Результаты прохождения практики:	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки

ИД-1 ПК-2. проводит поиск и сбор актуальной информации по теме исследования с использованием научных баз данных, в том числе патентных. ИД-2 ПК-2 способен осуществлять первичный анализ собранной информации, систематизировать и обобществлять данные, выявлять взаимосвязи и закономерности	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии
	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных	Удовлетворительно знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных	Хорошо знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных	Отлично знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных
	Не умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности	Удовлетворительно умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности	Хорошо умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности	Отлично умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Не умеет работать в команде	Удовлетворительно умеет работать в команде	Хорошо умеет работать в команде	Отлично умеет работать в команде

	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии
	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области
	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-3 владеет достаточными навыками использования современной аппаратуры, средств измерений для решения профессиональных задач научно-исследовательской работы, вопросов технологических отрасли				
Результаты прохождения практики: ИД-1 ПК-3. владеет базовыми операциями работы на современном высокотехнологичном оборудовании, умеет оценивать достоверность	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки
	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии

полученных результатов, грамотно интерпретировать данных ИД-2 ПК-3. владеет базовыми знаниями в области машинного обучения и инструментов искусственного интеллекта, разрабатывает и адаптирует оригинальные модели и алгоритмы, обосновывает применения того или иного способа для решения конкретной профессиональной задачи химической отрасли ИД-3 ПК-3. владеет знаниями в области современного состояния цифровых технологий для решения задач химической отрасли, представлениями о применении новых разработок и решении практических кейсов	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных	Удовлетворительно знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных	Хорошо знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных	Отлично знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных
	Не умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности	Удовлетворительно умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности	Хорошо умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности	Отлично умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии

	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области
	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-4 владеет инструментами регистрации данных и способами обработки результатов экспериментов, умеет выбирать подходящий способ обработки данных с учетом задачи и специфики исследования в области проведения различных видов экспертизы, определения структуры, свойств и состава новых материалов				
Результаты прохождения практики: ИД-1 ПК-4. знает различные алгоритмы и способы регистрации экспериментальных данных, их первичной обработки, умеет осуществлять контроль стабильности результатов для получения надежных данных	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки
	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии
	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности

ИД-2 ПК-4. владеет инструментами статистической обработки экспериментальных данных для выявления корреляции, оценки значимости отдельных факторов, проводит интерпретацию полученных данных с использованием современных статистических пакетов обработки.	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии
	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области
	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-5 владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с Учетом их физических и химических свойств				

Результаты прохождения практики: ИД-1 ПК-5 оценивает степень опасности групп веществ для здоровья человека и окружающей среды. ИД-2 ПК-5 применяет основные правила работы с химическими реактивами и методы защиты от опасностей в профессиональной деятельности	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки
	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии
	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии
	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области

	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-6 умеет разрабатывать методики исследований под конкретные запросы химической отрасли, владеет теоретическими и практическими знаниями в области химического анализа				
Результаты прохождения практики: ИД-1 ПК-6. владеет знаниями в области токсичных и опасных веществ, умеет использовать нормативные данные для оценки ущерба, наносимого ими экологической среде ИД-2 ПК-6. способен проводить изучение реакционной способности химических соединений, их поведения и трансформации в той или иной среде с использованием	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки
	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии
	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты

различных методов анализа, инструментов статистической обработки и расчетных методов	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии
	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области
	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях
	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
ПК-7 владеет фундаментальными знаниями по основным разделам химии, в том числе химии окружающей среды для разработки экологически безопасных технологий и методик, обладает достаточным уровнем знаний и умений для проведения химической экспертизы, включая современные вопросы экологии, методы исследования свойств химических веществ и материалов				
Результаты прохождения практики: ИД-1 ПК-7 обладает современными сведениями в области распределения веществ и элементов в природе, источниках их происхождения, а также их поведения в объектах	Не знает концепции основных разделов современной химической науки	Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки	Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки	Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки
	Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии	Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии

окружающей среды: трансформации, аккумуляции, миграции и тд., может проводить эксперименты по выявлению корреляции, установлению типа и характера загрязнения, прогнозированию последствий экспериментов и исследований (экспертизе), выбирать методы анализа ИД-2 ПК-7 на основе задач и целей исследования, экономической целесообразности умеет рационально использовать материалы и ресурсы для проведения ИД-3 ПК-7 умеет выбирать методы анализа для различных объектов с учетом их специфики, а также класса веществ или элементов необходимых к определению	Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности	Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности
	Не знает технологические требования и нормативы	Удовлетворительно знает технологические требования и нормативы	Хорошо знает технологические требования и нормативы	Отлично знает технологические требования и нормативы
	Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты	Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты
	Не умеет работать в команде	Удовлетворительно умеет работать в команде	Хорошо умеет работать в команде	Отлично умеет работать в команде
	Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии	Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии
	Не владеет навыками решения химических задач	Удовлетворительно владеет навыками решения химических задач	Хорошо владеет навыками решения химических задач	Отлично владеет навыками решения химических задач
	Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Хорошо владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области	Отлично владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области
	Не владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях

	Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов	Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов
Компетенция: ОПК-1 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности				
Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	Фрагментарное знание подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Не знает методы исследования и анализа свойств материалов, Не имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Частичное освоение подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования микро- и наноматериалов, но не соотносит их с конкретными свойствами. Имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями, но при изложении допускает фактические ошибки и неточности	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях, методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет четкое представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями

<i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-1 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Не умеет применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Не умеет использовать в исследованиях методы исследования и анализа свойств микро и наноматериалов. Не умеет выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Не умеет использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет фундаментальные знания законов физики конденсированного состояния при решении элементарных задач. Не может выбрать необходимый метод исследования свойств материалов. Выполняет базовые исследования и материалов в коллективе под руководством. Понимает необходимость учета размерных эффектов свойств материалов.	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, не допуская существенных неточностей. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов под руководством. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Самостоятельно выполняет комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями.
--	--	---	---	--

Компетенция: ОПК-2 Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности				
Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-2.	Фрагментарное знание подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Не знает	Частичное освоение подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментах.

Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	методы исследования и анализа свойств материалов, Не имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	методы исследования микро- и наноматериалов, но не соотносит их с конкретными свойствами. Имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями, но при изложении допускает фактические ошибки и неточности	методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	льных исследованиях, методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет четкое представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями
<i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Не умеет применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Не умеет использовать в исследованиях методы исследования и анализа свойств микро и наноматериалов. Не умеет выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Не умеет использовать на практике современные представления	Применяет фундаментальные знания законов физики конденсированного состояния при решении элементарных задач. Не может выбрать необходимый метод исследования свойств материалов. Выполняет базовые исследования и материалов в коллективе под руководством. Понимает необходимость учета размерных эффектов свойств материалов.	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, не допуская существенных неточностей. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Выполнять комплексные исследования и	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Самостоятельно выполняет комплексные исследования и

	о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой		испытания при изучении материалов под руководством. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	испытания при изучении материалов и изделий. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями.
<i>Индикатор:</i> ИД-3 ОПК-2. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Не владеет физическими методами исследования и анализа свойств материалов, физических процессах, протекающих в них при обработке и модификации	Владеет некоторыми физическими методами исследования и анализа свойств материалов, но может работать только в коллективе под руководством.	Под руководством использует методы исследования и анализа свойств материалов при комплексных исследованиях. Имеет навыки практической оценки размерных эффектов некоторых свойств материалов	Владеет физическими методами исследования и анализа свойств материалов, может выполнять исследования самостоятельно. Имеет навыки практической оценки размерных эффектов некоторых свойств материалов, их взаимодействия с

				окружающей средой, полями и излучениями
<i>Индикатор:</i> ИД-4 ОПК-2. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Не умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, а также выбирать оптимальный вариант решения задачи. Не владеет навыками практического применения современных представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой	Удовлетворительно умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, а также выбирать оптимальный вариант решения задачи. Учитывает влияние размера на структуру и свойства материала, но допускает существенные аналитические ошибки	Хорошо умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, а также выбирать оптимальный вариант решения задачи	Отлично умеет грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, а также выбирать оптимальный вариант решения задачи
<i>Компетенция:</i> ОПК-3 ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения				
Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-3 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Фрагментарное знание подходов и методов анализа экспериментальных данных. Не знает методы исследования и анализа свойств материалов, Не имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Частичное освоение подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования микро- и наноматериалов, но не соотносит их с конкретными свойствами. Имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях, методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет четкое представления о

		взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями, но при изложении допускает фактические ошибки и неточности	окружающей средой, полями и излучениями	влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями
<i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	Не умеет применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Не умеет использовать в исследованиях методы исследования и анализа свойств микро и наноматериалов. Не умеет выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Не умеет использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет фундаментальные знания законов физики конденсированного состояния при решении элементарных задач. Не может выбрать необходимый метод исследования свойств материалов. Выполняет базовые исследования и материалов в коллективе под руководством. Понимает необходимость учета размерных эффектов свойств материалов.	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, не допуская существенных неточностей. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов под руководством. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Самостоятельно выполняет комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Использует на практике современные

			наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями.
Компетенция: ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач				
Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-4. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Фрагментарное знание подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Не знает методы исследования и анализа свойств материалов, Не имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Частичное освоение подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования микро- и наноматериалов, но не соотносит их с конкретными свойствами. Имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями, но при изложении допускает фактические ошибки и неточности	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях, методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет четкое представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей

				средой, полями и излучениями
<i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-4. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Не умеет применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Не умеет использовать в исследованиях методы исследования и анализа свойств микро и наноматериалов. Не умеет выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Не умеет использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет фундаментальные знания законов физики конденсированного состояния при решении элементарных задач. Не может выбрать необходимый метод исследования свойств материалов. Выполняет базовые исследования и материалов в коллективе под руководством. Понимает необходимость учета размерных эффектов свойств материалов.	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, не допуская существенных неточностей. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов под руководством. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Самостоятельно выполняет комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии

				с окружающей средой, полями и излучениями.
<i>Индикатор:</i> ИД-3 ОПК-4. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Не владеет физическими методами исследования и анализа свойств материалов, физических процессах, протекающих в них при обработке и модификации	Владеет некоторыми физическими методами исследования и анализа свойств материалов, но может работать только в коллективе под руководством.	Под руководством использует методы исследования и анализа свойств материалов при комплексных исследованиях. Имеет навыки практической оценки размерных эффектов некоторых свойств материалов	Владеет физическими методами исследования и анализа свойств материалов, может выполнять исследования самостоятельно. Имеет навыки практической оценки размерных эффектов некоторых свойств материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями и излучениями
<i>Компетенция: ОПК-6</i> Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе				
Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-6. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Фрагментарное знание подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Не знает методы исследования и анализа свойств материалов, Не имеет представлений о влиянии микро- и	Частичное освоение подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования микро- и наноматериалов, но не соотносит их с конкретными свойствами.	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет представления о	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях, методы исследования

	наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями, но при изложении допускает фактические ошибки и неточности	влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	свойств микро- и наноматериалов. Имеет четкое представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями
<i>Индикатор:</i> ИД-2 ОПК-6. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	Не умеет применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Не умеет использовать в исследованиях методы исследования и анализа свойств микро и наноматериалов. Не умеет выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Не умеет использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной	Применяет фундаментальные знания законов физики конденсированного состояния при решении элементарных задач. Не может выбрать необходимый метод исследования свойств материалов. Выполняет базовые исследования и материалов в коллективе под руководством. Понимает необходимость учета размерных эффектов свойств материалов.	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, не допуская существенных неточностей. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Выполняет комплексные исследования и испытания при изучении материалов под руководством. Использует на	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Самостоятельно выполняет комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий.

	природы, их взаимодействии с окружающей средой		практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями.
<i>Индикатор:</i> ИД-3 ОПК-6. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	Фрагментарное знание подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Не знает методы исследования и анализа свойств материалов, Не имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Частичное освоение подходов и методов получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования микро- и наноматериалов, но не соотносит их с конкретными свойствами. Имеет представлений о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями, но при изложении допускает фактические ошибки и неточности	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях. Знает методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями и излучениями	Полностью знает подходы и методы получения результатов в экспериментальных исследованиях, методы исследования свойств микро- и наноматериалов. Имеет четкое представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей

				средой, полями и излучениями
<i>Индикатор:</i> ИД-4 ОПК-6. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	Не умеет применять знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Не умеет использовать в исследованиях методы исследования и анализа свойств микро и наноматериалов. Не умеет выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Не умеет использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет фундаментальные знания законов физики конденсированного состояния при решении элементарных задач. Не может выбрать необходимый метод исследования свойств материалов. Выполняет базовые исследования и материалов в коллективе под руководством. Понимает необходимость учета размерных эффектов свойств материалов.	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, не допуская существенных неточностей. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов под руководством. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии с окружающей средой	Применяет знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Использует в исследованиях методы исследования и анализа свойств материалов. Самостоятельно выполняет комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий. Использует на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов различной природы, их взаимодействии

				с окружающей средой, полями и излучениями.
--	--	--	--	--

8.2 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Оценка «отлично»:

- Полное раскрытие содержания вопросов билета в объеме программы;
- Четкое и точное определение понятий, знание механизмов реакций, грамотное использование научных терминов;
- Ответ самостоятельный с пониманием излагаемого материала.

Оценка «хорошо»:

- Раскрытие основного содержания требуемого вопроса билета материала с правильным (в основном) использованием научных терминов, допущение небольших неточностей при описании механизмов реакций;
- В целом ответ грамотный, самостоятельный;
- В совокупности допущено не более 3 несущественных ошибок.

Оценка «удовлетворительно»:

- Фрагментарное, не всегда последовательное изложение основного учебного материала, требуемого вопросами билета;
- Недостаточно четкие определения понятий, ошибки при использовании научных терминов;
- Допущение ошибок при написании уравнений химических реакций;
- Изложение материала при помощи наводящих вопросов;
- В ответе допущено не более 4 грубых ошибок.

Оценка «неудовлетворительно»:

- Полное незнание теоретических основ материала, сформулированного в вопросах билета;
 - Полное незнание основных понятий и законов изученного материала курса (по вопросам, сформулированным преподавателем);
- Использование при подготовке к ответу вспомогательных источников (шпаргалок, листов из книг и т.д.).

8.3. Описание шкалы оценивания

Государственный экзамен оценивается по 5-балльной системе.