

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Разработчик:

Дякина Т.А.

ФИО

зав. кафедрой химии

должность

канд. хим. наук, доцент

ученая степень, звание

Долгопятова Н.В.

ФИО

доцент

должность

канд. техн. наук, доцент

ученая степень, звание

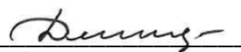
Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол № 7 от 27.03.2025г.

Заведующий кафедрой химии


подпись

Дякина Т.А.
ФИО

Пояснительная записка

1. Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 04.03.01 Химия, Аналитическая химия и химическая экспертиза разработана в соответствии с:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 210.

– Приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 года № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 года № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– Порядком организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «МГТУ», утвержденный ученым советом «МГТУ», протокол № 11, от 31 мая 2019 г.

2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации устанавливает требования к проведению государственной итоговой аттестации обучающихся (выпускников), завершающих освоение образовательной программы по направлению 04.03.01 Химия направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки бакалавра и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза. Программа государственной итоговой аттестации формируется на основе требований ФГОС ВО и содержания основной образовательной программы, включает перечень проверяемых компетенций и используемые оценочные средства.

Задачей государственной итоговой аттестации является оценка соответствия уровня сформированности компетенций выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза в ходе проведения защиты выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является обязательной. Государственная итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), формируемой по направлению подготовки 04.03.01 Химия направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза.

3. Планируемые результаты

В ходе государственной итоговой аттестации оцениваются следующие компетенции выпускника:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Результаты обучения
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: правила поиска необходимой информации, ее критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи Уметь: выполнять поиск необходимой информации, ее критически анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи. Владеть: системным подходом для решения поставленных задач, предлагать способы их решения
2	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	Знать: действующие правовые нормы Уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Владеть: навыками формулирования в рамках поставленной цели совокупности задач, обеспечивающих ее достижение
3	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знать: формы, средства и методы социального взаимодействия Уметь: взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной цели Владеть: навыками реализации своей роли в команде, исходя из стратегии сотрудничества
4	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Знать: различные формы, виды устной и письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации Уметь: выполнять для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный Владеть: навыками коммуникации, основываясь на системе норм изучаемого иностранного языка, используя коммуникативно приемлемый стиль в соответствии с целью и ситуацией общения
5	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знать: историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения Уметь: анализировать и интерпретировать межкультурное разнообразие современного общества на основе знания истории; учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения. Владеть: принципами недискриминационного взаимодействия в процессе коммуникации в целях выполнения профессиональных задач и усиления

		социальной интеграции.
6	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знать: инструменты и методы управления собственным временем при выполнении конкретных задач Уметь: планировать траекторию своего саморазвития, профессионального роста, выявляя личные ресурсы, возможности и ограничения для ее реализации Владеть: навыками управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
7	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: роль и значение физической культуры, спорта в жизни человека и общества Уметь: поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Владеть: навыками поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
8	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать: природные и техногенные факторы вредного влияния на среду обитания, на социальную сферу в повседневной жизни и профессиональной деятельности, доводит информацию до компетентных структур; правила оказания первой помощи пострадавшим на производстве и в ЧС Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизни и профессиональной деятельности, соблюдать требования безопасности в ЧС, в том числе, при угрозе и возникновении военного конфликта. Владеть: навыками действий в соответствии с имеющимися знаниями, опытом, инструкциями и рекомендациями при возникновении чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и социального характера в мирное и военное время; навыками оказания первой помощи пострадавшим на производстве и в ЧС
9	УК- 9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знать: информацию, необходимую для принятия экономических решений Уметь: обосновывать экономические решения в различных областях жизнедеятельности, используя методы экономического анализа и планирования для достижения поставленных целей. Владеть: основами применения экономических знаний при технико-экономическом обосновании инженерных решений
10	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать	Знать: правовые нормы, предусматривающие юридическую ответственность за проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения Уметь: толковать правовые нормы, предусматривающие юридическую ответственность

	им в профессиональной деятельности	за проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения Владеть: основами профилактики экстремистской, террористической и коррупционной преступности, основанной на нормативных актах социально-правовой позицией по неприятию идеологии экстремизма, терроризма и коррупционного поведения
11	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Знать: правила интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии Уметь: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов Владеть: навыками формулирования заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
12	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	Знать: правила работы с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности Уметь: проводить синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик Владеть: навыками проведения исследований свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования; навыками проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
13	ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	Знать: расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники Уметь: использовать стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности Владеть: знаниями о применении теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач химической направленности
14	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	Знать: правила и алгоритмы планирования работы химической направленности, обработки и интерпретирования полученных результатов с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач Уметь: использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик Владеть: навыками интерпретации результатов химических наблюдений с использованием

		физических законов и представлений.
15	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Уметь: использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля Владеть: нормами информационной безопасности в профессиональной деятельности
16	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Знать: правила представления информации химического содержания с учетом требований библиографической культуры Уметь: представлять результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; готовить презентацию по теме работы и представлять ее на русском и английском языках. Владеть: навыками представления результатов работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
17	ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы	Знать: условия и особенности проведения эксперимента при исследовании реальных объектов, включая требования к качеству химических реактивов, необходимых для работы на современном оборудовании. Уметь: планировать химический эксперимент, связанный с обнаружением и количественным определением веществ в составе исследуемого сырья, материала, продукта; анализировать и систематизировать результаты проведенного химического анализа. Владеть: понятийным аппаратом химической науки и её основными законами.
18	ПК-2 Способен владеть методологией химического анализа	Знать: современные методы анализа для исследования состава и свойств различных объектов; технику безопасности при работе со сложным аналитическим оборудованием. Уметь: использовать соответствующую аппаратуру для проведения исследований и решений любых задач Владеть: приемами оценивания методов утилизации отходов технологического процесса в соответствии с их химическим составом и свойствами.
19	ПК-3 Способен проводить химический анализ объектов аналитического контроля	Знать: физико-химические методы анализа объектов аналитического контроля. Уметь: планировать и проводить химический эксперимент по химическому анализу конкретных объектов, анализировать, систематизировать и интерпретировать результаты химических анализов, испытаний и исследований с использованием химического языка и с привлечением компьютерных технологий. Владеть: физико-химическими методами анализа

		объектов аналитического контроля.
20	ПК-4 Способен применять требования метрологии и стандартизации при выполнении химического анализа объектов аналитического контроля	Знать: методики статистической обработки результатов химического анализа; требования нормативных правовых актов и стандартов при проведении химического анализа исходного сырья, материалов и готовой продукции производства Уметь: оформлять результаты химического эксперимента и интерпретировать их с учетом естественнонаучных законов; использовать основные понятия, законы и методы, применяемые в математике, физике, которые применяются для описания и моделирования объектов и процессов Владеть: правовыми способами оформления полученных результатов
21	ПК-5 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Знать: технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР Уметь: планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР Владеть: навыками подготовки объектов исследований
22	ПК-6 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Знать: методику составления обзора литературных источников по заданной теме Уметь: оформлять отчеты о выполненной работе по заданной форме Владеть: навыками оказания информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

4. Структура Государственной итоговой аттестации

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости по формам обучения		
	Очная		
	Семестр	Всего часов	ЗЕТ
	8		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	216	216	6
Всего часов	216	216	6

5. Содержание Государственной итоговой аттестации

5.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное и логически завершённое теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем в области естественных наук, в которой выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями и практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи.

Выпускная квалификационная работа выполняется в ходе прохождения преддипломной практики.

Подготовка к защите ВКР заключается в написании и оформлении текста выпускной квалификационной работы, составлении доклада и презентации.

Защита ВКР осуществляется в форме авторского доклада. Доклад сопровождается презентационными материалами, выполненными с использованием персональных компьютеров в программе PowerPoint. В исключительных случаях допускается использование презентационных материалов на бумажных носителях. После авторского доклада студент отвечает на вопросы ГЭК.

Этапы подготовки ВКР к защите и ее защита отражены в таблице.

Содержание подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

№ п/п	Содержание	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки
		Очная КР/СР
1	Консультации у научного руководителя по вопросам структуры, содержания, названия разделов ВКР. Согласование с руководителем формулировок актуальности, цели, задач, практической значимости	1/8
2	Написание и оформление раздела «Введение»	-/10
3	Составление и оформление главы «Обзор литературы»: составления планы главы, литературное и редакционно-техническое оформление разделов	-/30
4	Составление и оформление главы «Материалы и методы»	-/30
5	Написание главы «Результаты и обсуждение». Анализ полученных данных. Описание и обсуждение графических материалов	1/50
6	Написание заключения и выводов	-/20
7	Составление и оформление библиографического списка изученной литературы	-/20
8	Подготовка доклада и презентации	1/16
9	Предварительная защита	-/10
10	Доработка, устранение недостатков работы, отмеченных на предварительной защите	/11
11	Окончательный просмотр работы руководителем, представление завершенной работы выпускной квалификационной работы на кафедру	1/2
12	Ознакомление с отзывом руководителя	-/1
13	Защита выпускной квалификационной работы	-/4
	Итого	4/212

Примечание: КР – контактная работа с преподавателем; СР – самостоятельная работа студента.

5.2. Требования к выполнению выпускной квалификационной работы

1. Выпускная квалификационная работа должна:

- носить творческий характер с использованием актуальных современных методов исследования и статистических данных;
- быть правильно оформлена (четкая структура, завершенность, правильное оформление библиографических ссылок, списка литературы и нормативно-правовых актов, аккуратность исполнения).

2. При выполнении ВКР выпускник должен:

- показать знание основных теоретических положений и научных проблем по теме, уровень освоения методов научного анализа сложных химических явлений;
- показать умение делать теоретические обобщения и практические выводы;
- показать умение свободно ориентироваться в литературе;
- изучить как положительный, так и отрицательный практический опыт;
- сформулировать обоснованные предложения и рекомендации по применению результатов.

3. Работа должна содержать оригинальные научные выводы и практические рекомендации. Рекомендуемый объем дипломной работы – не менее 2 и не более 5 авторских листов текста. Работа должна содержать иллюстративный материал, список литературных источников, включая зарубежные, и работы последних лет. При оценке защиты учитывается умение четко и логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию, представлять место полученных результатов в общем ходе исследования избранной научной проблемы.

4. Затраты времени на подготовку работы определяются ФГОС ВО и учебным планом.

5. Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректора.

6. Для руководства ВКР по представлению кафедры назначается руководитель, как правило, из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры.

7. Содержание ВКР бакалавра должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовке студента.

8. К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе.

9. На завершающем этапе выполнения выпускной квалификационной работы (за 1–3 недели до срока защиты) на выпускающей кафедре проводится предварительная защита (предзащита). Предзащита организуется в форме обсуждения выпускной квалификационной работы. Студент, не аттестованный по результатам предзащиты выпускной квалификационной работы, может быть отчислен из университета за невыполнение учебного плана. В случае наличия уважительных причин, подтвержденных документально, студенту устанавливаются индивидуальный порядок и сроки выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

10. ВКР предоставляется обучающимся на кафедру для проверки системой «Антиплагиат.ВУЗ» не позднее, чем за 10 дней до начала работы Государственной экзаменационной комиссии. При невыполнении требуемых норм оригинальности ВКР после повторной проверки работы, обучающийся не допускается к защите ВКР.

11. Завершенная выпускная квалификационная работа, подписанная выпускником, предоставляется руководителю, который после просмотра работы подписывает ее и вместе с письменным отзывом о работе передает на выпускающую кафедру не позднее 7 дней до защиты.

12. Выпускная квалификационная работа с отзывом научного руководителя и справкой о результатах проверки ВКР на оригинальность в системе «Антиплагиат.ВУЗ» представляется в экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до назначенного срока защиты.

5.3. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа обучающегося по направлению подготовки 04.03.01 Химия направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая экспертиза представляет собой законченную разработку научно-исследовательского или научно-производственного характера.

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии с учетом отзыва-характеристики руководителя.

Критерии оценки ВКР в отзыве руководителя:

Код и наименование компетенции	Критерии достижения компетенции	Результаты оценивания результатов обучения			
		2 – низкий	3 – средний	4 – выше среднего	5 – высокий
Универсальные компетенции					
УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Выполняет поиск необходимой для написания ВКР информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи в процессе написания ВКР. Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения. Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы о проделанной работе				
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	В ходе написания ВКР формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения. Использует актуальные нормативные и нормативно-технические документы в ходе выполнения ВКР				
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Реализовывает свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели.				
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения поставленных в ходе выполнения ВКР задач на государственном и английском языках. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с				

	иностранный на русский язык.				
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Демонстрирует знания основных этапов развития и научных событий выбранного направления исследования, понимание их роли в развитии России и мировой истории. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп.				
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков				
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	В процессе подготовки ВКР поддерживает должный уровень физической подготовленности для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах для успешного выполнения порученной работы				
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	В процессе выполнения ВКР создает и поддерживает безопасные условия жизни и профессиональной деятельности. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.				

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения исходя из имеющихся материально-технических ресурсов и ограничений. Имеет четкое представление о практической, в том числе экономической, значимости собственных исследований				
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Демонстрирует нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействует им в профессиональной деятельности				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Анализирует и интерпретирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, полученных в процессе выполнения экспериментальной части ВКР.				
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	В процессе выполнения ВКР проводит химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности				
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	В процессе выполнения ВКР применяет расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники				
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности,	Планирует работу, обрабатывает и интерпретирует полученные в процессе выполнения ВКР результаты с использованием				

обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач				
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Применяет принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. Знает требования информационной безопасности. Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков				
ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Представляет результаты своей ВКР в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе				
Профессиональные компетенции					
ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы	Применяет систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы				
ПК-2 Способен владеть методологией химического анализа	Демонстрирует владение методологией химического анализа в процессе подготовки ВКР				
ПК-3 Способен проводить химический анализ объектов аналитического контроля	Проводит химический анализ объектов аналитического контроля				
ПК-4 Способен применять требования метрологии и стандартизации при выполнении химического анализа	Применяет требования метрологии и стандартизации при выполнении химического анализа объектов аналитического контроля				

объектов аналитического контроля					
ПК-5 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Демонстрирует способность выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения задач, поставленных в ходе выполнения ВКР.				
ПК-6 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно- исследовательские работы	Владеет методикой составления обзора литературных источников по заданной теме				
Итоговая оценка сформированности компетенций					

5.4. Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется в форме авторского доклада с предоставлением подготовленного презентационного материала.

5.4.1. Требования при защите выпускной квалификационной работы

1. Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

2. Защита ВКР осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится 10-15 минут; затем следуют вопросы членов ГЭК и присутствующих, а также оглашение секретарем отзывов научного руководителя ВКР, после чего автор ВКР отвечает на вопросы и замечания и участвует в дискуссии. Защита ВКР оканчивается заключительным словом автора ВКР.

3. Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются содержание работы, ее оформление, характер защиты.

4. Все заседания ГЭК по защите выпускной квалификационной работы протоколируются. Протоколы заседания комиссии ведутся по установленной форме. Протоколы подписываются председателем комиссии и ее членами, участвующими в заседании.

5. Выпускная квалификационная работа после защиты хранится на кафедре не менее 5 лет.

5.4.2. Критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Критерии достижения компетенции	Результаты оценивания результатов обучения			
		2 – низкий	3 – средний	4 –выше среднего	5 – высокий
Универсальные компетенции					
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Выполняет поиск необходимой для написания ВКР информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи в процессе написания ВКР. Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения. Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы о проделанной работе				
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	В ходе написания ВКР формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения. Использует актуальные нормативные и нормативно-технические документы в ходе выполнения ВКР				
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения поставленных в ходе выполнения ВКР задач на государственном и английском языках.				
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				

контекстах					
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Рационально использует время, определенное на защиту ВКР, определяет грамотную последовательность изложения материала				
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Имеет четкое представление о практической, в том числе экономической, значимости собственных исследований				
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				

Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Анализирует и интерпретирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, полученных в процессе выполнения экспериментальной части ВКР				
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	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	В процессе выполнения ВКР применяет расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники				
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Применяет принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных. Знает требования информационной безопасности. Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков				
ОПК-6 Способен представлять	Представляет результаты своей ВКР в устной и письменной форме в				

результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе				
Профессиональные компетенции					
ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы	Применяет систему фундаментальных химических понятий и законов в области аналитической химии и химической экспертизы				
ПК-2 Способен владеть методологией химического анализа	Демонстрирует владение методологией химического анализа в процессе подготовки ВКР				
ПК-3 Способен проводить химический анализ объектов аналитического контроля	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
ПК-4 Способен применять требования метрологии и стандартизации при выполнении химического анализа объектов аналитического контроля	Сформированность компетенции оценена руководителем ВКР в процессе выполнения и подготовки к защите, результат отражен в отзыве руководителя				
ПК-5 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Демонстрирует способность выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения задач, поставленных в ходе выполнения ВКР.				
ПК-6 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим	Владеет методикой составления обзора литературных источников по заданной теме				

научно-исследовательские работы					
Итоговая оценка сформированности компетенций					

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»;

Каждый критерий сформированности компетенций оценивается по шкале от 2 до 5 баллов.

Показатели:

2 балла – уровень сформированности компетенций ниже порогового;

3 балла – пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций;

4 балла – компетенция сформирована в полном объеме;

5 баллов – углубленный уровень сформированности компетенций

Члены государственной экзаменационной комиссии оценивают сформированность компетенций по каждому критерию с учетом предложенной шкалы оценивания.

оценка «отлично» предполагает, что средняя арифметическая баллов, набранных по всем критериям, составит 4,5-5 баллов.

оценка «хорошо» предполагает, что средняя арифметическая баллов, набранных по всем критериям, составит 3,5-4,4 баллов.

оценка «удовлетворительно» предполагает, что средняя арифметическая баллов, набранных по всем критериям, составит 2,5-3,4 баллов.

оценка «неудовлетворительно» предполагает, что средняя арифметическая баллов, набранных по всем критериям, составит менее 2,5 баллов.

Сумма баллов, выставленная всеми членами государственной экзаменационной комиссии, делится на количество присутствующих членов ГЭК. Результат является итогом оценивания выпускной квалификационной работы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения ГИА

Методические указания к написанию ВКР представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

7. Фонд оценочных средств ГИА

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная:

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа: учебник для вузов / под ред. Ю. А. Золотова. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2004. - 503 с.

2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения : учебник для вузов. Т. А. Большова; под ред. Ю. В. Золотова. - Изд. 2-е, перераб. И доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 351 с.

3. Барбалат Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство М.: Лаборатория знаний, 2017. - 465 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015673.html?SSr=270134171a0929261b20518>

4. Москвин Л.Н. Родинков О.В. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии : учебное пособие. Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 352 с.

5. Аналитическая химия. В 3-х т. Т. 1 Методы идентификации и определения веществ. Под ред. Москвина Л.Н. М: Издательский центр «Академия». 2008. 629 с.

6. Аналитическая химия. В 3-х т. Т. 2 Методы разделения веществ и гибридные методы анализа / Под ред. Москвина Л.Н. М: Издательский центр «Академия». 2008. 499 с.

7. Аналитическая химия. В 3-х т. Т. 3. Химический анализ / Под ред. Москвина Л.Н. 2010. М: Издательский центр «Академия». 556 с.
8. Васильев В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа, учебник для вузов. М.: Дрофа. 2006.
9. Ганеев А.А., Шолупов С.Е., Пупышев А.А. и др. Атомно-абсорбционный анализ: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2011. 304 с.
10. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. Москва. Мир. 2001.
11. Попков В.А., Общая химия: учебник. Попков В.А., Пузаков С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415702.html?SSr=010134171b106b0b2512518>
12. Пугачев, В.М. Химическая технология / В.М. Пугачев ; Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 108 с.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278505&sr=1

Дополнительная:

1. Кузнецов И.А., Горшков В.И. Основы физической химии: учебник / Кузнецов И.А., Горшков В.И. - Изд. : БИНОМ, 2011.
2. Артемов А.В. Физическая химия: учебник (бакалавриат) / Артемов А.В. - М.: Академия, 2013.
3. Емельянов, А.А., Физическая химия : учебное пособие / Емельянов А.А., Чарикова Т.А., Кувшинников И.М. - Изд.: МГОУ, 2009.
4. Рахимова, Д.Ф. Защита металлов от коррозии : учебно-методическое пособие / Рахимова Д.Ф., Лефортова О.И., Ившин Я.В. - Изд.: Казань КНИТУ, 2013 - 151 с.
5. Теория и технология электрометаллургических процессов : учебное пособие для вузов / Борисоглебский Ю.В. (и др.) - М.: «Интермет Инжиниринг», 2010 - 240 с.
6. Белоухов С.Л., Старых С.Э. Физическая и коллоидная химия. Основные термины и определения: Учебное пособие. М.: Проспект. 2016. - 256 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392200870.html?SSr=010134171b106b0b2512518>
7. Волков В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник. СПб.: Лань. 2015. - 672 с. <https://e.lanbook.com/book/65045>
8. Щукин Е.Д., Перцов Е.А., Амелина А.В. Коллоидная химия: Учебник для академического бакалавриата. Люберцы: Юрайт. 2016. - 444 с.
9. Никольский Б.П. Физическая химия. Теоретическое и практическое руководство / Никольский Б.П. - М.: Академия, 2006.
10. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия / Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. - М.: Высшая школа, 2008.
11. М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов Коллоидная химия. Лань. 2010. - 326 с.
12. Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина Коллоидная химия. М.: Высшая школа. 2007. – 444 с.
13. С.И. Печенюк, Ю.П. Семушина Практикум по коллоидной химии. Мурманск. МГТУ. 2010.

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://lib.masu.edu.ru> – Электронный каталог библиотеки МАУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки.
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
3. ЭБС IPRbooks <http://iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
5. Электронная база данных ЭБД «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>
6. Информационно-справочная система ИСС «Консультант плюс» – <http://www.consultant.ru/>
7. «SLOVARI.RU. ПОИСК ПО СЛОВАРЯМ» (открытый доступ) – <http://www.slovari.ru/>

8. «СЛОВАРИ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ НА АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

9. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

10. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN.
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN.
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год.
5. Антивирусная программа (Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite).

11. Обеспечение ГИА лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Материально-техническое ГИА представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.