

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химии и высоких технологий

Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

\_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(БЗ.01 ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ)**

Направление подготовки/специальность 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Форма обучения Очная

Квалификация Магистр

Краснодар 2025

Рабочая программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Минобрнауки РФ № 655 от 13.07.2017; магистерская программа Аналитическая химия.

Программу составили:

Зав. кафедрой аналитической химии З.А. Темердашев

доцент кафедры аналитической химии Н.В. Киселева

Рабочая программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры (выпускающей) аналитической химии 17 апреля 2025 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

д.х.н., профессор Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий 24 апреля 2025 г., протокол № 7.

Председатель УМК факультета химии и высоких технологий

доцент Беспалов А.В.

Рецензент:

Доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой химии Кубанского государственного аграрного университета Кайгородова Елена Алексеевна

## **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации (ГИА)**

**1.1 Целью** государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям ФГОС по направлению подготовки 04.04.01 Химия, установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

### **Задачами ГИА являются:**

- определение в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы степени профессионального применения теоретических знаний, умений и навыков;
- выявление достигнутой степени подготовки выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, уровня его адаптации к сфере профессиональной деятельности в современных условиях;
- формирование у студентов личностных качеств, а также универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; развитие навыков их реализации при решении научно-исследовательских, технологических задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- оценка умения выпускников применять полученные знания при решении профессиональных задач по направлению подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной работы в области аналитического контроля;
- оценка степени овладения современными методами научного исследования;
- демонстрация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

## **2. Место ГИА в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся.

Государственная итоговая аттестация относится к обязательной части Блока 3 в структуре основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия и завершается присвоением квалификации «Магистр».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ГИА, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности компетенций – теоретические знания и практические навыки выпускника в соответствии с компетентностной моделью.

В частности, проверяется обладание выпускниками компетенциями в области предусмотренных образовательным стандартом видов профессиональной деятельности: научно-исследовательская и технологическая.

**По итогам ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:**

### **универсальных**

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

#### **общепрофессиональных**

- Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения (ОПК-1);
- Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук (ОПК-2);
- Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов (ОПК-4).

#### **профессиональных**

##### ***научно-исследовательская деятельность:***

- Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии или смежных наук (ПК-1);
- Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач аналитической химии с использованием теоретических и практических знаний и навыков в избранной области химии (ПК-2);

##### ***технологическая деятельность:***

- Способен анализировать и критически оценивать существующие методы анализа веществ и материалов, использовать фундаментальные законы аналитической химии с целью определения перспективных направлений в области исследования и анализа (ПК-3);
- Способен использовать фундаментальные законы аналитической химии для разработки новых методов и методик анализа продукции на основе владения теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-4).

#### **4. Объем государственной итоговой аттестации**

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Общая трудоёмкость ГИА составляет 6 зач. ед. (216 часов), в том числе контактные часы 25,5 часа (иная контактная работа, в том числе руководство ВКР 25,0 часов и процедура защиты ВКР 0,5 часа), 190,5 часов самостоятельной работы. Распределение часов по видам работ представлено в таблице:

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                               |                                      | Всего часов  | Семестры (часы) |   |   |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|-----------------|---|---|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                  |                                      |              | 1               | 2 | 3 | 4            |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                           |                                      | <b>25,5</b>  |                 |   |   | <b>25,5</b>  |
| Руководство ВКР                                                                                                                                                                                                  |                                      | 25,0         |                 |   |   | 25,0         |
| Процедура защиты ВКР                                                                                                                                                                                             |                                      | 0,5          |                 |   |   | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      |                                      | <b>190,5</b> |                 |   |   | <b>190,5</b> |
| Выполнение индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы (обоснование актуальности выбранной темы, обзор литературы, формулирование цели, задач, предмета, объекта, научной гипотезы и т.п.) |                                      | 30           |                 |   |   | 30           |
| Проведение исследования по теме выпускной квалификационной работы                                                                                                                                                |                                      | 60           |                 |   |   | 60           |
| Подготовка и написание выпускной квалификационной работы                                                                                                                                                         |                                      | 80           |                 |   |   | 80           |
| Подготовка к защите выпускной квалификационной работы (подготовка доклада, автореферата по теме исследования, презентации, репетиция доклада)                                                                    |                                      | 20,5         |                 |   |   | 20,5         |
| <b>Контроль:</b>                                                                                                                                                                                                 |                                      |              |                 |   |   |              |
| Подготовка к экзамену (не предусмотрен)                                                                                                                                                                          |                                      | -            |                 |   |   | -            |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                                                                                                        | <b>час.</b>                          | <b>216</b>   |                 |   |   | <b>216</b>   |
|                                                                                                                                                                                                                  | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>25,5</b>  |                 |   |   | <b>25,5</b>  |
|                                                                                                                                                                                                                  | <b>зач. ед</b>                       | <b>6</b>     |                 |   |   | <b>6</b>     |

Государственный экзамен образовательной программой не предусмотрен.

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Итоговой государственной аттестацией в соответствии с учебным планом является защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР).

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования предусмотрено выполнение выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), что позволяет оценить не только овладение выпускником теоретическими знаниями, но и умение применить эти знания на практике.

Основными целями выполнения и защиты ВКР являются:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения аналитической науки;
- применение полученных знаний при решении профессиональных задач по направлению подготовки 04.04.01 Химия;
- стимулирование навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- овладение современными методами научного исследования;
- выявление степени подготовленности магистрантов к практической деятельности в современных условиях;

– демонстрация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

### **Вид выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 04.04.01 Химия магистерской программе Аналитическая химия выполняется в виде магистерской диссертации.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе 04.04.01 Химия магистерской программе Аналитическая химия.

### **Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию**

Структура выпускной квалификационной работы определяется в требованиях к выпускным квалификационным работам по уровню магистерской подготовки по направлению 04.04.01 Химия. При этом обязательным является наличие следующих разделов:

- введение, в котором рассматриваются основное содержание и значение выбранной темы выпускной квалификационной работы, показана ее актуальность на современном этапе развития аналитической химии. При этом должны быть определены цели и задачи, которые ставит перед собой студент при выполнении работы;

- теоретическая часть, в которой студент должен показать знания имеющейся научной, учебной и нормативной литературы, в т.ч. на иностранном языке по выбранной тематике;

- практическая часть, в которой студент должен продемонстрировать умение использовать для решения поставленных им в работе задач теоретических знаний. Студент должен провести обобщение и анализ собранного фактического материала, результаты которого должны найти свое отражение в тексте выпускной квалификационной работы;

- заключительная часть должна содержать выводы по проведенной работе, а также предложения или рекомендации по использованию полученных результатов;

- список использованной литературы.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент должен решить следующие основные задачи:

- обосновать актуальность выбранной темы, ее значение для конкретной сферы деятельности;

- изучить по избранной теме теоретические положения, нормативно-методическую документацию, справочную и научную литературу;

- собрать и обработать необходимый экспериментальный материал, провести анализ, оценку состояния исследуемой проблемы;

- изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме;

- провести анализ собранных данных, используя специальные методы, и сделать соответствующие выводы;

- определить направления и разработать конкретные рекомендации и мероприятия по решению исследуемой проблемы.

Выпускная квалификационная работа имеет общепринятую структуру.

Основные структурные элементы ВКР:

введение;  
 аналитический обзор;  
 экспериментальная часть;  
 обсуждение полученных результатов;  
 выводы (заключение);  
 список использованных источников;  
 приложения (при наличии).

Введение является вступительной частью ВКР, в которой рассматриваются основные тенденции изучения и развития проблемы, ее современное состояние, обосновывается теоретическая и практическая актуальность проблемы, формулируются цель и задачи написания работы. Во введении кратко обосновывается необходимость, научное и практическое значение выполняемых исследований.

Введение ВКР отражает логику проведенного исследования и позволяет оценить степень проработанности темы. Во Введении необходимо отразить следующее (см. табл. 1):

- обоснование выбора темы, ее актуальность;
- характеристику степени разработанности темы в отечественной и мировой науке;
- основную цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- научную новизну;
- методы исследования;
- характеристику практической значимости исследования;
- информационную базу исследования
- описание структуры работы.

Таблица 1 – Структура введения ВКР

| Элемент                      | Комментарий к формулировке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Актуальность темы            | Следует раскрыть современный характер и необходимость исследования выбранной проблемы.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Степень разработанности темы | Взгляды отечественных и зарубежных ученых на данную проблему.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Цель работы                  | Решение сформулированной проблемы и составляет цель исследования. Она должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации.                                                                                                                                                                        |
| Задачи исследования          | Задача – это данная в определенных конкретных условиях цель деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Объект исследования          | Дать определение явлению или процессу, на которое (-ый) направлена исследовательская деятельность. Объект – то, что противостоит познающему субъекту (студенту), в познавательной деятельности. Та часть практики, с которой студент имеет дело.                                                                                           |
| Научная новизна исследования | Главное требование к ВКР. Это значит, что выпускная квалификационная работа должна содержать новое решение научной задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, или новые научно обоснованные разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач.<br>К элементам новизны относятся следующие (в общем |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>виде):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>новый объект исследования, т.е. задача, поставленная в работе, рассматривается впервые;</li> <li>новая постановка известных проблем или задач (например, снятие допущений, принятие новых условий);</li> <li>новый метод решения;</li> <li>новое применение известного решения или метода;</li> <li>новые следствия из известной теории в новых условиях;</li> <li>новые результаты эксперимента, их следствия;</li> <li>новые или усовершенствованные критерии, показатели и их обоснование;</li> <li>разработка оригинальных математических моделей процессов и явлений, полученные с их использованием данные.</li> </ul> |
| Предмет исследования             | <p>Дать определение конкретным свойствам или сторонам объекта, которые предполагается исследовать. Предмет – это та сторона, тот аспект, та точка зрения, с которой исследователь познает целостный объект, выделяя при этом главные, наиболее существенные признаки объекта. Это более узкое понятие по сравнению с объектом исследования, что-то конкретное, реальное (то, что именно исследуют). Предмет либо совпадает с формулировкой темы, либо близок с ней по звучанию.</p>                                                                                                                                                                                               |
| Методы исследования              | <p>Методы исследования могут быть следующими: изучение и анализ научной литературы, экспериментальное исследование, наблюдение, мониторинг, изучение какого-либо явления, обобщение собственного опыта работы, математическая обработка экспериментальных данных, сравнительный анализ результатов и т.п.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Информационная база исследования | <p>Перечислить источники информации, используемые для исследования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Практическая значимость работы   | <p>Оценка возможности практического использования результатов. Позволяет оценить способность студента применять полученные навыки и умения к анализу конкретного объекта исследования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Структура работы                 | <p>Дается общее описание структуры работы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Аналитический обзор должен содержать полное описание состояния изучаемой проблемы. Обзор литературных источников или степень разработанности темы работы является важной частью магистерской диссертации.

В литературном обзоре должно быть полно и систематизированно изложено состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Предметом анализа должны быть новые идеи, проблемы, возможные подходы к их решению, результаты предыдущих исследований по вопросу, которому посвящена данная работа (при необходимости), а также возможные пути решения поставленных целей и задач. Завершить основную часть желательно обоснованием выбранного направления в рамках ВКР. Обзор литературы должен осветить степень разработанности научной проблемы и представляет собой список авторов, которые работали в области изучаемой проблемы ранее и чьи разработки прямым или косвенным образом относятся к предмету исследования. Для освещения

состояния научной проблемы в области аналитической химии необходимо провести патентный поиск, а также выполнить анализ публикаций за последние 10-20 лет.

В зависимости от темы выполняемых исследований рекомендуется просмотреть тематические журналы: Журнал аналитической химии; Аналитика и контроль; Заводская лаборатория. Диагностика материалов; Координационная химия; Журнал прикладной спектроскопии; Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе; Известия ВУЗов. Пищевая технология; Analytical chemistry; Talanta; Chemical Society Reviews и другие.

Как правило, объем литературного обзора составляет 15-30% от объема всей работы. При упоминании результатов исследований какого-либо автора необходимо оформить ссылку на определенный источник литературы. Освещая состояние конкретной научной или технической проблемы, необходимо отметить проблемы, не решенные до настоящего момента и возможные пути их решения, а также актуальность проводимых исследований. В заключение рекомендуется составить резюме состояния проблемы и о тех конкретных задачах, которые предполагается решить в выпускной работе, а также сформулировать цель предстоящего исследования.

Экспериментальная часть должна содержать подробное описание всех использованных реактивов с указанием степени их чистоты, а также используемое аналитическое оборудование. Должны быть подробно описаны методики выполнения всех исследований. Полученные экспериментальные данные приводятся в тексте магистерской диссертации или в приложении.

Раздел «Обсуждение результатов» включает оценку полученных результатов, объяснение полученных зависимостей, описание выявленных в ходе эксперимента закономерностей, рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

Выводы по выпускной квалификационной работе должны содержать краткое обобщение полученных результатов и выявленных закономерностей и не являются простым перечислением выполненных работ. Выводы – новые суждения, а точнее умозаключения, сделанные на основе анализа теоретического и/или эмпирического материала. Количество выводов может быть разным, однако должно составлять не менее 3–5. При большем их количестве желательно вводить в перечень выводов дополнительное структурирование, т.е. разбивать их на группы по некоторому логическому основанию.

Выводы должны содержать оценку соответствия результатов поставленным целям, задачам и проблеме исследования, подтверждать элементы научной новизны.

В ЗаклЮчении ВКР отражаются следующие аспекты:

актуальность изучения проблемы в целом или ее отдельных аспектов;

перспективность использованного подхода;

научная новизна работы;

целесообразность применения тех или иных методов и методик;

сжатая формулировка основных выводов, полученных в результате проведения исследования.

После заключения располагается Список использованных источников. На каждый источник из Списка должна быть ссылка в тексте. Количество использованных источников свидетельствует о глубине проработанности поставленной проблемы. В список использованных источников включаются все источники, на которые есть ссылки в тексте работы, а также изученные в процессе выполнения работы издания, материалы которых повлияли на структуру работы и ее основные положения.

Список литературы оформляется, как правило, в порядке упоминания, возможно формирование его в алфавитном порядке. Общее число ссылок в списке литературы, как

правило, колеблется от 60 до 100. Общий объем магистерской диссертации, как правило, составляет не менее 60 страниц.

Приложения располагают после Списка использованных источников. Их цель – избежать излишней нагрузки текста различными аналитическими, расчетными, статистическими материалами, которые не содержат основную информацию. Каждое приложение начинается с новой страницы и имеет заголовок. В приложениях могут быть приведены вспомогательные материалы к основному содержанию работы: промежуточные расчеты решения задач, таблицы цифровых данных, иллюстрации. Наличие в ВКР приложений не является обязательным.

Выпускная квалификационная работа должна включать рукопись, отзыв научного руководителя и отзыв внешнего рецензента.

Процедура защиты ВКР служит инструментом, позволяющим государственной экзаменационной комиссии сформировать обоснованное суждение о том, достиг ли ее автор в ходе освоения образовательной программы результатов обучения, отвечающих квалификационным требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия магистерской программе Аналитическая химия.

Выпускной квалификационной работе должны быть присущи актуальность и новизна. Работа должна иметь научную и практическую ценность. На оценку ВКР влияет количество научных публикаций и докладов по теме работы.

Государственная экзаменационная комиссия в ходе защиты выявляет наличие у автора ВКР знаний, умений и навыков, присущих работнику, способному самостоятельно решать научно-исследовательские и организационно-управленческие задачи.

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой и утверждаются ученым советом факультета ежегодно. Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, обладать новизной, иметь научную и практическую ценность.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее написания.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ приведена в Приложении 1.

### **Требования к оформлению выпускной квалификационной работы**

#### **Общие требования**

Текст ВКР готовится с помощью текстового редактора, печатается на одной странице каждого листа бумаги формата А4 (компьютерный шрифт TimesNewRoman – 14, интервал 1,5 для основного текста, TimesNewRoman – 12, интервал 1,0 – для сносок), представляется в переплете в напечатанном виде и на электронном носителе.

Абзац. Между строками 1,5 интервала. Абзац начинается с отступа. Текст выравнивается по ширине.

Поля. Левое – 2,5 см, правое – 1,0 см, верхнее – 2,0 см, нижнее – 2,0 см.

Все страницы диссертации имеют сквозную нумерацию. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация не ставится, на следующей странице ставится цифра "2". Порядковый номер печатается на середине верхнего поля страницы, без каких-либо дополнительных знаков (тире, точки).

Подробный требования к оформлению выпускной квалификационной работы приведены в учебно-методических указаниях «Структура и оформление бакалаврских, дипломных, курсовых работ и магистерских диссертаций» / сост. М.Б. Астапов, О.А. Бондаренко. Краснодар, КубГУ, 2016.

## 5. Фонд оценочных средств для защиты ВКР

Содержание выпускной квалификационной работы выпускника и ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ООП ВО представлена в таблице:

| Контролируемые компетенции                                                                                                                        | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценочные средства                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                  | ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику.<br>ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии с учетом поставленной цели, рисков и возможных последствий. | – защита ВКР<br>– ответы студента на дополнительные вопросы;<br>– выявление навыков студента при взаимодействии с научным руководителем во время подготовки и выполнения ВКР |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                             | ИУК-2.1. Использует принципы, методы и модели проектного менеджмента в решении профессиональных задач.<br>ИУК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта и обеспечивает его выполнение в соответствии с установленными целями, на основе оценки рисков и рационального управления ресурсами.                                                                        | защита ВКР<br>– ответы студента на дополнительные вопросы;<br>– выявление навыков студента при взаимодействии с научным руководителем во время подготовки и выполнения ВКР   |
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                      | ИУК-3.1. Владеет принципами формирования эффективной команды.<br>ИУК-3.2. Организует работу команды и обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.                                                                                                                                       | – выявление навыков студента при взаимодействии с научным руководителем во время подготовки и выполнения ВКР                                                                 |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального | ИУК-4.1. Применяет современные коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.                                                                                                                                                                                                                             | – защита ВКР<br>– ответы студента на дополнительные вопросы;<br>– выявление навыков студента при взаимодействии с научным руководителем во время                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| взаимодействия                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | подготовки и выполнения ВКР                                                                                                                                     |
| УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                                                                                                              | ИУК-5.1. Демонстрирует способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | – защита ВКР<br>– представление результатов ВКР<br>– выявление навыков студента при взаимодействии с научным руководителем во время подготовки и выполнения ВКР |
| УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                                                                                                   | ИУК-6.1. Определяет стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности и цели карьерного роста.<br>ИУК-6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | – выявление навыков студента при взаимодействии с научным руководителем во время подготовки и выполнения ВКР                                                    |
| ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения. | ИОПК-1.1. Приобретает систематические теоретические и практические знания в избранной области химии или смежных наук, анализирует возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливает и делает обоснованные выводы из научной и учебной литературы.<br>ИОПК-1.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.<br>ИОПК-1.3. Использует современное оборудование, программное обеспечение, профессиональные базы данных и расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач. | – защита ВКР<br>– ответы студента на дополнительные вопросы                                                                                                     |
| ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук                                                                                   | ИОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно их интерпретирует.<br>ИОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | защита ВКР<br>ответы студента на дополнительные вопросы; представление презентации доклада в процессе защиты ВКР                                                |

|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| наук.                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |
| ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.                                                                        | ИОПК-3.1. Использует современные IT- технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.<br>ИОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.<br>ИОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием.                                                                                                                                                                                                                                                               | защита ВКР<br>ответы студента на дополнительные вопросы                                                             |
| ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.                                          | ИОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и (или) английском языке.<br>ИОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.<br>ИОПК-4.3. Владеет основными коммуникативными приемами делового общения в профессиональной среде, грамотно и аргументированно излагает свою точку зрения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | защита ВКР<br>ответы студента на дополнительные вопросы;<br>представление презентации доклада в процессе защиты ВКР |
| ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии или смежных наук                                                                             | ИПК-1.1. Осуществляет стандартные операции по предлагаемым методикам, направленные на получение и исследование химических соединений различной природы и материалов на их основе<br>ИПК-1.2. Выбирает оптимальные лабораторные методы получения и исследования химических соединений различной природы и материалов на их основе<br>ИПК-1.3 Осуществляет выбор адекватных методов решения научно-исследовательских задач<br>ИПК-1.4. Планирует работу по решению научно-исследовательских задач в выбранной области химии или смежных наук<br>ИПК-1.5 планирует выполнение исследований с учетом аналитических задач<br>ИПК-1.6 выбирает адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии | защита ВКР<br>ответы студента на дополнительные вопросы;                                                            |
| ПК-2 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач аналитической химии с использованием теоретических и практических знаний и навыков в избранной области химии | ИПК-2.1. Использует современные теоретические представления химической науки в своей профессиональной деятельности<br>ИПК-2.2. Интерпретирует результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений<br>ИПК-2.3. Освоение теории методов электротермической атомно-эмиссионной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой<br>ИПК-2.4. Решать фундаментальные и прикладные задачи аналитической химии с использованием теоретических и практических знаний в области                                                                                                                                                                                                       | защита ВКР<br>ответы студента на дополнительные вопросы;                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             | <p>спектроскопических методов</p> <p>ИПК-2.5. Освоение теории методов электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой</p> <p>ИПК-2.6. Решать фундаментальные и прикладные задачи аналитической химии с использованием теоретических и практических знаний в области спектроскопических методов</p> <p>ИПК-2.7 использует теоретические и практические знания и навыки при решении задач аналитической химии</p> <p>ИПК-2.8 осуществляет научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач аналитической химии</p>                                                                                        |                                                                     |
| <p>ПК-3 Способен анализировать и критически оценивать существующие методы анализа веществ и материалов, использовать фундаментальные законы аналитической химии с целью определения перспективных направлений в области</p> | <p>ИПК-3.1. Демонстрирует знания фундаментальных законов аналитической химии и теоретических основ электрохимических методов анализа веществ и материалов</p> <p>ИПК-3.2. Способен определять перспективные направления исследования и анализа веществ и материалов</p> <p>ИПК-3.3. Демонстрирует знания фундаментальных законов аналитической химии и теоретических основ методов анализа веществ и материалов</p> <p>ИПК-3.4. Способен определять перспективные направления исследования и анализа веществ и материалов</p>                                                                                                                                                                        | <p>защита ВКР</p> <p>ответы студента на дополнительные вопросы;</p> |
| <p>ПК-4 Способен использовать фундаментальные законы аналитической химии для разработки новых методов и методик анализа продукции на основе владения теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>   | <p>ИПК-4.1 Демонстрирует способность использовать теоретические знания в области электрохимии при изучении процессов, протекающих в приэлектродном пространстве, с целью разработки методики определения аналита в сложных средах</p> <p>ИПК-4.2 Демонстрирует навыки практической работы в области вольтамперометрических методов исследования и анализа</p> <p>ИПК-4.1 Демонстрирует способность использовать теоретические знания в области аналитической химии при изучении процессов, протекающих в исследуемых объектах, с целью разработки методики определения аналита в сложных средах</p> <p>ИПК-4.2 Демонстрирует навыки практической работы в области методов исследования и анализа</p> | <p>защита ВКР</p> <p>ответы студента на дополнительные вопросы;</p> |

**Описание показателей и критериев оценивания результатов защиты ВКР, а также шкал оценивания**

**Показателями оценки выпускной квалификационной работы являются:**

- научный уровень доклада, степень освещенности в нем вопросов темы исследования, значение сделанных выводов и предложений для организации;
- использование специальной научной литературы, нормативных актов, материалов производственной практики;
- творческий подход к разработке темы;
- правильность и научная обоснованность выводов;
- стиль изложения;

- оформление выпускной квалификационной работы;
- степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании выпускной квалификационной работы магистра, так и в процессе её защиты;
- чёткость и аргументированность ответов студента на вопросы, заданные ему в процессе защиты;
- оценка руководителя в отзыве о работе и оценка рецензента.

#### Описание шкал оценивания:

| Оценка<br>(шкала<br>оценивания)               | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продвинутый<br>уровень –<br>оценка<br>отлично | ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с систематизацией точек зрения авторов и выделением научных направлений, оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта. Изложена собственная позиция. Стил ь изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования не менее чем за 3 года с применением статистических и экономико-математических методов, факторного анализа. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает новизной и практической значимостью. Результаты исследования апробированы, есть справка о внедрении. Руководителем работа оценена положительно. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть диссертации.                                                                                     |
| Повышенный<br>уровень –<br>оценка<br>хорошо   | ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и(или) зарубежного опыта с определением собственной позиции. Стил ь изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования не менее чем за 3 года с применением методов сравнения процессов в динамике и другими объектами (со средними российскими показателями и т.п.), факторного анализа. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Руководителем работа оценена положительно. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть диссертации. Однако были допущены незначительные неточности при изложении материала, не искажающие основного содержания по существу, презентация имеет неточности, ответы на вопросы при обсуждении работы были недостаточно полными. |
| Базовый<br>(пороговый)<br>уровень –           | ВКР выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако нет увязки сущности темы с наиболее значимыми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| оценка<br>удовлетворит<br>ельно                                  | направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. В аналитической части ВКР объект исследован не менее чем за 3 года с применением методов сравнения процессов в динамике. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы. Руководителем работа оценена удовлетворительно. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Отсутствие презентации. Автор недостаточно продемонстрировал способность разобраться в конкретной практической ситуации.                                                                                                                                   |
| Недостаточн<br>ый уровень –<br>оценка<br>неудовлетвор<br>ительно | Студент нарушил календарный план разработки ВКР, выполненной на актуальную тему, которая раскрыта не полностью, структура не совсем логична, (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). В аналитической части ВКР объект исследован менее чем за 5 лет методом сравнения в динамике. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые недостаточно аргументированы. Допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Результаты исследования не апробированы. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности. |

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к ВКР**

1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. 1. Общие вопросы. Методы разделения / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов. Т. 2. Методы химического анализа / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т. 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т. 1/пер. с англ. А. В. Гармаша, Н. В. Колычевой, Г. В. Прохоровой; - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5. Отто М. Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера, 2008.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник для студентов вузов. в 2 т. Т.1,2./ под ред. А.А. Ищенко. М.: Академия, 2010.
7. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. / Т. 1. / пер. с англ. А. Г. Борзенко и др.; под ред. Ю. А. Золотова; ред. Р. Кельнер и др. - М.: Мир: АСТ, 2004.
8. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. / Т. 2. / пер. с англ. А. Г. Борзенко и др.; под ред. Ю. А. Золотова; ред. Р. Кельнер и др. - М.: Мир: АСТ, 2004.
9. З.А. Темердашев, Т.Г. Цюпко, О.Б. Воронова, В.В. Перекотий. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ. 2004.
10. Т.Б. Починок, З.А. Темердашев. Аналитическая химия. Спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2013.

11. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., Осколка К.В.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97410> .
12. Учебно–методические указания «Структура и оформление бакалаврских, дипломных, курсовых работ и магистерских диссертаций» / сост. М.Б. Астапов, О.А. Бондаренко. Краснодар, КубГУ, 2016.

## **7. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы**

### **Порядок выполнения выпускных квалификационных работ**

Продолжительность подготовки ВКР определяется учебным планом.

Список рекомендуемых тем ВКР (тематика) утверждается выпускающей кафедрой и доводится до сведения выпускников не позднее окончания предпоследнего года обучения.

Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, определяемом заведующим выпускающей кафедрой, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Выпускник должен выбрать примерную тему ВКР в течение первого месяца его обучения в магистратуре. Тема магистерской диссертации утверждается приказом ректора.

Для руководства ВКР заведующим кафедрой назначается научный руководитель в сроки, не позднее утверждения учебной нагрузки на следующий учебный год. Научными руководителями ВКР могут быть профессора и доценты, научные работники (штатные или совместители), имеющие ученую степень доктора или кандидата наук. Определяющим при назначении научного руководителя ВКР является его квалификация, специализация и направление научной работы. При необходимости студенту назначаются консультанты.

В исключительных случаях не позднее, чем за один месяц до защиты, выпускающей кафедрой в тему ВКР может быть внесено изменение/уточнение. Окончательные варианты темы ВКР, выбранные выпускником и согласованные с научным руководителем, утверждаются приказом ректора.

Научный руководитель ВКР осуществляет руководство и консультационную помощь в процессе подготовки ВКР в пределах времени, определяемого нормами педагогической нагрузки.

### **Порядок и сроки представления ВКР научному руководителю и в ГЭК**

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы – магистерские диссертации – подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется организацией рецензенту из числа лиц, не являющихся работниками университета, в котором выполнена выпускная квалификационная работа.

Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее – рецензия).

Подготовленная и полностью оформленная работа вместе с отзывом научного руководителя, рецензией и, при наличии, справками о практическом использовании результатов представляется на выпускающую кафедру для прохождения нормоконтроля и последующей процедуры предварительной защиты.

Факультет обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом научного руководителя и рецензией до защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

### **Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), утверждаемой в установленном порядке.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

После публичного заслушивания всех ВКР, представленных на защиту в соответствии с графиком на текущий день, объявляется перерыв для обсуждения членами комиссии итогов защиты и выставления окончательной оценки студентам – проводится закрытое заседание экзаменационной комиссии. На закрытом заседании комиссии обсуждаются результаты прошедших в этот день защит, выносится согласованная оценка по каждой выпускной квалификационной работе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка выносится простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании (при равенстве голосов решающим является голос председателя). В процессе обсуждения оценки должно учитываться мнение рецензента о работе выпускника.

Комиссия оценивает выпускную работу по следующим критериям:

- актуальность темы исследования;
- практическая значимость выполненного исследования;
- обоснованность и аргументированность сделанных выводов;
- оформление работы и язык изложения;
- содержание заслушанного доклада;
- качество презентации выпускной работы;
- полнота и аргументированность ответов студента на замечания рецензента и вопросы, заданные при обсуждении работы.

По окончании закрытого заседания возобновляется публичное открытое заседание комиссии. Председатель кратко подводит итоги, объявляет оценки по защищенным на данном заседании выпускным квалификационным работам и другие результаты, в том числе о присуждении (не присуждении) каждому выпускнику искомой степени (квалификации), о выдаче дипломов с отличием и др.

Наиболее интересные в теоретическом и практическом отношении ВКР могут быть рекомендованы к опубликованию, к внедрению.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки к защите ВКР**

### **а) основная литература:**

1. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов: в 2 т. Т. Общие вопросы. Методы разделения / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
2. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов. Т. 2. Методы химического анализа / под ред. Ю. А. Золотова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014.
3. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т. 2/ пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4. Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 т. Т. 1/пер. с англ. А. В. Гармаша, Н. В. Колычевой, Г. В. Прохоровой; - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5. Барбалат, Ю.А. Основы аналитической химии: практическое руководство [Электронный ресурс] : руководство / Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш, О.В. Моногарова, Е.А. Осипова ; под ред. Золотова Ю.А., Шеховцовой Т.Н., Осолка К.В.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 465 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97410>.

### **б) дополнительная литература:**

1. Отто М. Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера, 2008.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник для студентов вузов в 2 т. Т.1,2./ под ред. А.А. Ищенко. м.: Академия, 2010.
3. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. / Т. 1. / пер. с англ. А. Г. Борзенко и др.; под ред. Ю. А. Золотова; ред. Р. Кельнер и др. - М.: Мир: АСТ , 2004.
4. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: в 2 т. / Т. 2. / пер. с англ. А. Г. Борзенко и др.; под ред. Ю. А. Золотова; ред. Р. Кельнер и др. - М.: Мир: АСТ , 2004.
5. З.А. Темердашев, Т.Г. Цюпко, О.Б. Воронова, В.В. Перекотий. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ. 2004.
6. Т.Б.Починок, З.А.Темердашев. Аналитическая химия. Спектроскопические методы анализа. Учебное пособие. Краснодар, КубГУ, 2006.
7. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов: в 3-х т. /под ред. Л. Н. Москвина. [И. Г. Зенкевич и др. ]. - М. : Академия, 2010.
8. Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97670>.

### **в) периодические издания:**

1. «Журнал аналитической химии»
2. «Заводская лаборатория. Диагностика материалов»
3. Координационная химия
4. Журнал прикладной спектроскопии

5. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе
6. Известия ВУЗов. Пищевая технология.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

а) в процессе организации подготовки к ГИА применяются современные **информационные технологии:**

1) мультимедийные технологии, для чего проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, компьютером (ноутбук).

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых расчетов и т.д.

**б) перечень лицензионного программного обеспечения:**

–MicrosoftOffice:

– Excel.

**в) перечень информационных справочных систем:**

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

– Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

**10. Порядок проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи: продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при

проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

материалы для государственного аттестационного испытания оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для проведения ГИА**

| №  | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы             | Перечень оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лаборатории кафедры аналитической химии, ЦКП КубГУ и УНПК «Аналит» для выполнения ВКР | <ul style="list-style-type: none"><li>• компьютер, принтер;</li><li>• рабочие места для обучающихся;</li><li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения</li></ul> |
| 2. | Аудитория 234С, 126С,                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• рабочее место для членов Государственной</li></ul>                                                                                                     |

|  |                       |                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 322С (для защиты ВКР) | экзаменационной комиссии; <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютер, мультимедийный проектор, экран;</li> <li>• лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения.</li> </ul> |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Приложение 1

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 04.04.01 Химия направленность (профиль) «Аналитическая химия»**

1. Развитие представлений о кислотах и основаниях. Использование протолитической теории для описания равновесий.

2. Типы комплексных соединений, используемых в химическом анализе. Комплексные соединения в растворе. Ступенчатое комплексообразование. Константы устойчивости. Методы определения состава комплексных соединений и расчета констант устойчивости. Кинетика реакций комплексообразования.
3. Обратимые и необратимые реакции. Методы измерения потенциалов. Константы равновесия. Механизм окислительно-восстановительных реакций. Каталитические, автокаталитические, сопряженные и индуцированные окислительно-восстановительные реакции.
4. Органические реагенты в химическом анализе. Влияние структуры на свойства органических реагентов. Основные типы соединений, образуемых с участием органических реагентов. Теоретические основы взаимодействия органических реагентов с ионами металлов.
5. Кинетические методы. Индикаторные реакции, индикаторные вещества. Методы определения концентрации индикаторных веществ. Чувствительность, избирательность и точность, области применения.
6. Биохимические методы. Ферментативные индикаторные реакции. Химическая природа и структура ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Имобилизованные ферменты. Биосенсоры и ферментные электроды. Иммуноферментный анализ. Методы регистрации аналитического сигнала в биохимических и иммунных методах.
7. Термические методы. Термические эффекты как причина или следствие химических реакций, фазовых и структурных превращений. Прямые термические методы анализа.
8. Электрохимические методы. Равновесные электрохимические системы и их характеристики. Использование прямых и косвенных потенциометрических методов в анализе и исследовании. Ионметрия: возможности метода и ограничения.
9. Вольтамперометрия. Характеристики вольтамперограмм, используемые для изучения и определения органических и неорганических соединений. Использование каталитических и адсорбционных токов для повышения селективности и чувствительности определения. Инверсионная вольтамперометрия и ее применение в анализе.
10. Методы атомной оптической спектроскопии. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Возбуждение проб в пламени. Возбуждение в дуговом и искровом разрядах. Индуктивно связанная плазма. Идентификация элементов по эмиссионным спектрам. Определение отдельных элементов. Способы возбуждения атомов (УФ излучение, лазер). Взаимное влияние элементов и устранение этих влияний. Практическое применение.
11. Методы рентгеноспектрального анализа (РСА). Качественный и количественный анализ. Матричные эффекты.
12. Спектрофотометрия. Пути повышения избирательности определения. Способы определения концентрации веществ. Анализ многокомпонентных систем. Практическое применение.
13. Люминесцентные методы. Качественный и количественный анализ. ИК-спектроскопия. Качественная интерпретация спектров и количественный анализ: идентификация веществ, структурно-групповой и молекулярный анализ, определение строения индивидуальных соединений. Особенности анализа газов, растворов и твердых образцов. Спектроскопия внутреннего отражения
14. Методы масс-спектрометрии. Способы масс-спектрального анализа, регистрация и интерпретация спектров. Качественный и количественный анализ. Анализ газообразных, жидких и твердых веществ.

15. Хроматографические методы. Граничные условия применимости. Примеры применения. Контроль производства. Применение газовой хроматографии для идентификации веществ, для анализа сложных смесей, объектов окружающей среды.
16. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Применение для анализа сложных смесей. Ионообменная хроматография. Неорганические и органические ионообменники и их свойства. Комплексообразующие ионообменники. Кинетика и селективность ионного обмена. Влияние природы и состава элюента на эффективность разделения веществ. Ионная хроматография. Особенности метода. Примеры применения.
17. Сорбционные методы. Классификация по механизму взаимодействия вещества с сорбентом, способу осуществления процесса, геометрическим признакам неподвижной фазы. Количественное описание сорбционных процессов.
18. Экстракция. Классификация экстракционных процессов по типу используемого экстрагента, типу образующихся соединений, технике осуществления. Основные типы соединений, используемых в экстракции.
19. Химический анализ как метрологическая процедура. Погрешности, способы их классификации, основные источники погрешностей в химическом анализе. Математическое планирование и оптимизация аналитического эксперимента. Использование дисперсионного и многомерного регрессионного анализа в планировании эксперимента.
20. Пути использования ЭВМ в аналитической химии: сбор, обработка, хранение и отображение результатов анализа, планирование и оптимизация экспериментов, управление аналитическими приборами, создание интегрированных устройств анализатор – ЭВМ. Базы данных, основные принципы их построения и использования. Обработка нелинейных зависимостей в химическом анализе. Аппроксимация экспериментальных зависимостей, ее основные разновидности.
21. Механизация и автоматизация химического анализа. Автоматизация лабораторного анализа и производственного контроля.
22. Анализ конкретных объектов. Выбор метода и схемы, отбор пробы, подготовка пробы (разложение, разделение, концентрирование и другие операции), получение аналитической формы, измерение аналитического сигнала, обработка результатов измерений. Взаимозаменяемость методов; оптимизация схемы анализа.
23. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы. Анализ силикатов, карбонатов, железных, никелькобальтовых, полиметаллических руд. Аналитический контроль при разведке полезных ископаемых.
24. Металлы, сплавы и продукты металлургической промышленности. Анализ черных, цветных, редких, благородных металлов и их сплавов.
25. Неорганические соединения. Минеральные удобрения. Неорганические вещества высокой чистоты (в том числе полупроводниковые материалы); определение в них примесных и легирующих микрокомпонентов.
26. Органические вещества. Природные и синтетические органические вещества, элементоорганические соединения, полимеры, пластмассы, синтетические и искусственные волокна, клеи, продукты нефтепереработки, горюче-смазочные материалы, кинофотоматериалы, белки, жиры, углеводы, стимуляторы роста. Пестициды.
27. Функциональный анализ. Химические методы функционального анализа. Идентификация и определение структурных фрагментов и строения органических соединений (сопряженные и несопряженные кратные связи, циклические и линейные структуры, ароматические ядра, стереоизомеры).

28. Молекулярный анализ органических объектов. Особенности разделения органических веществ. Интерпретация аналитических откликов на групповые реакции и индивидуальные соединения.
29. Анализ органических материалов. Установление фазового состава композиций. Определение основных и связующих компонентов, наполнителей, стабилизаторов. Определение следов органических веществ в различных объектах. Особенности определения металлов в органических объектах. Специфика аналитических проблем в производстве органических веществ и материалов.
30. Биологические и медицинские объекты. Растения, кровь, ткани, выделения человека и животных. Фармацевтические препараты, ферменты. Санитарно-гигиенический контроль. Клинический анализ. Особенности анализа таких объектов.
31. Пищевые продукты. Определение основных компонентов (жиры, белки, углеводы и другие) и примесей. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в продуктах питания.
32. Объекты окружающей среды: воздух, природные и сточные воды, почвы, донные отложения. Основные источники загрязнений и основные загрязнители. Требования по чистоте; ПДК и их связь с чувствительностью методов. Определение суммарных показателей (ХПК, БПК и др.). Тест-методы.

Приложение 2  
Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Кафедра аналитической химии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК

Заведующий кафедрой  
д-р хим. наук, проф.  
\_\_\_\_\_ З.А. Темердашев  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)  
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДИК ВИЗУАЛЬНОГО ТЕСТ-  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО БЕЛКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ ПО РЕАКЦИИ  
С 3,4,5 -ТРИГИДРОКСИФЛУОРОНАМИ

Работу выполнила \_\_\_\_\_ И.И.Иванова  
(подпись, дата)  
Факультет \_\_\_\_\_ химии и высоких технологий \_\_\_\_\_ курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
Направление \_\_\_\_\_ 04.04.01 Химия \_\_\_\_\_  
Научный руководитель,  
доц, канд. хим. наук \_\_\_\_\_ Т.Г. Цюпко  
(подпись, дата)  
Нормоконтролер  
доц, канд. хим. наук \_\_\_\_\_ О.Б. Воронова  
(подпись, дата)

Форма отзыва научного руководителя

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ НА ВЫПУСКНУЮ  
КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Выпускная квалификационная работа выполнена:

студентом \_\_\_\_\_

Направления подготовки \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

1. Актуальность выбранной темы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Соответствие содержания выпускной квалификационной работы поставленной цели

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Степень самостоятельности и инициативности студента

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Способность студента к исследовательской работе

\_\_\_\_\_

5. Достоверность исходных данных, проведенного анализа, расчетов и полученных результатов \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Главные достоинства работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Качество оформления работы

---

---

---

---

7. Недостатки и замечания по работе

---

---

---

---

8. Возможность использования полученных результатов на практике и в учебном процессе

---

---

---

9. Общее заключение по работе (рекомендации о допуске к защите); практическое значение работы и научная обоснованность полученных результатов

---

---

---

---

---

---

---

---

Выводы

Выпускная квалификационная работа

\_\_\_\_\_ соответствует уровню

*Ф.И.О. тема*

\_\_\_\_\_ профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО и может быть рекомендована к защите.

РЕЦЕНЗИЯ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Выпускная квалификационная работа выполнена:

студентом \_\_\_\_\_

Направления \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Наименование темы \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

(ФИО, ученое звание и степень, должность, место работы)

1. Актуальность темы исследования.

---

---

---

2. Краткая характеристика содержания работы, его соответствие теме

---

---

---

3. Наличие и полнота критического обзора литературы.

---

---

---

4. Обоснованность применяемых методов и методик

---

---

---

5. Наличие аргументированных выводов и самостоятельно полученных результатов исследования

---

---

---

6. Практическая значимость работы и возможность использования полученных результатов

7. Отмеченные достоинства

8. Отмеченные недостатки

Заключение

Выпускная квалификационная работа \_\_\_\_\_

*Ф.И.О. тема*

соответствует уровню профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО по данному направлению.

Рецензент \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.  
от студента \_\_\_\_ курса  
\_\_\_\_\_ формы обучения,  
обучающегося по направлению «\_\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_»

### Заявление

Прошу закрепить за мной следующую тему выпускной квалификационной работы:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

выполняемой по кафедре аналитической химии

Работа будет выполняться на базе материалов

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(название организации, предприятия)*

Тема согласована \_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О. руководителя предприятия, организации)*  
*(подпись)*

Указанную тему прошу утвердить и назначить  
научным руководителем \_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О, должность)*  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_ 201\_\_ г. \_\_\_\_\_  
*(подпись студента)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
(подпись)