

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственный университет»

(КГУ)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 04.04.01 Химия

Направленность Физическая химия

Квалификация выпускника: магистр

**Кострома**

**2023**

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденному приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17 июля 2017 г. № 655.

Разработал: Кусманова И.А., заведующий кафедрой химии, к.п.н., доцент

Рецензент: Хитрова Валентина Ивановна, заместитель директора ФГБУ государственная станция агрохимической службы «Костромская», руководитель испытательной лаборатории, канд. с.-х. наук

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры химии:

Протокол заседания кафедры № 8 от 07.04.2023 г.

Заведующий кафедрой химии Кусманова Ирина Александровна, канд.пед.наук, доцент

## 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

**Целью** государственной итоговой аттестации является оценка сформированности способностей выпускников к профессиональной деятельности в научно-исследовательских учреждениях и организациях, осуществляющих сквозные виды деятельности в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения.

**Задачами** государственной итоговой аттестации являются оценивание качества сформированности знаний, умений и опыта для выполнения профессиональной деятельности при:

- решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии, смежных наук и реальном секторе экономики;
- производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых;
- осуществление научно-исследовательской деятельности в составе научного коллектива;
- практическим применением фундаментальных знаний в области химии с целью получения новых знаний, разработки новых методов получения веществ и материалов, оптимизации технологических процессов.

## 2. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственной итоговой аттестации

В процессе государственной итоговой аттестации осуществляется оценка следующих компетенций:

### ***универсальных компетенций (УК):***

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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 компетенций (ОПК):***

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 компетенций (ПК):***

*в организационно-управленческой деятельности:*

способен разрабатывать и организовывать выполнение мероприятий по тематическому

плану (ПК-1);

*в научно-исследовательской деятельности:*

способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-2).

### **3. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОП ВО**

Государственная итоговая аттестация относится к обязательной части учебного плана. Государственная итоговая аттестация, завершает освоение основной образовательной программы, является обязательной для всех обучающихся. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

### **4. Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 6 недель.

#### **4.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации**

В блок «Государственная итоговая аттестация» входит:

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### **4.2 Содержание государственного экзамена**

1. Особенности перевода текстов профессиональной направленности. Правила чтения химических элементов и формул. Сокращения, принятые в научно-технической литературе.
2. Научный доклад, его назначение и структура. Тезисы доклада. Особенности доклада как вида передачи научной работы. Методические рекомендации по подготовке докладов.
3. Научная статья, ее структура и содержание. Методические рекомендации по подготовке статей.
4. Основные бизнес-процессы современного предприятия (на примере научно-производственной организации).
5. Специфика использования проектной деятельности при проведении научных исследований.
6. Понятие метода и методологии научных исследований. Существующие уровни познания в методологии научных исследований.
7. Системный метод научных исследований, его сущность и основные характеристики. Классификация систем (статические, динамические, детерминистические, стохастические).
8. Статистическая термодинамика. Закон распределения Максвелла-Больцмана. Каноническое распределение Гиббса. Сумма по состояниям. Выражение для статистических аналогов термодинамических величин с помощью сумм по состояниям.
9. Эмпирические, полуэмпирические и неэмпирические методы квантовой химии. Их основные особенности и различия.
10. Методология исследования количественных соотношений «структура-свойство» / «структура-активность»
11. Криохимия. Низкотемпературные процессы в химии и химической технологии. Кинетические особенности и механизм.

12. Плазмохимия. Виды газовых разрядов. Генераторы плазмы. Типы плазмохимических реакций. Низкотемпературная плазма - инструмент модификации поверхности полимерных материалов.
13. Радиационная химия. Источники излучения. Первичные и вторичные процессы. Кинетические особенности. Радиолит водных растворов.
14. Фотохимия. Фотохимические реакции и их свойства. Кинетические постоянные элементарных процессов фотохимии (термализации, пересольватации, флуоресценции, фосфоресценции, фотосенсибилизации и т. п.).
15. Электрохимическая теория коррозии: сопряженные электрохимические реакции; стационарный (коррозионный) потенциал и ток саморастворения металла; методы защиты металлов от коррозии.
16. Химические покрытия. Химическое осаждение металлов (хим. меднение, никелирование и др.). Химическая металлизация диэлектриков. Гальванопластика.
17. Характеристики электрохимических способов размерной и упрочняюще-чистой обработки материалов. Их особенности и преимущества перед традиционными методами.
18. Теоретические основы спектральных методов анализа, их классификация. Характеристика используемого оборудования.
19. Электрохимические методы анализа, их классификация, сущность. Характеристика используемого оборудования.
20. Физико-химические методы разделения и концентрирования (хроматография, ионный обмен, диализ, электрофорез). Их особенности и характеристики используемого оборудования.

#### Практика:

1. Подготовить план доклада по научному исследованию с указанием ключевых моментов его содержания (по выбранной тематике). Обосновать выбор форм представления информации.
2. Подготовить план научной статьи с указанием ключевых моментов ее содержания (по выбранной тематике). Обосновать выбор использования методологического аппарата, содержания и форм представления результатов исследования.
3. Разработать схему управления научно-исследовательской организацией с выделением целей деятельности и функциональных обязанностей ключевых работников (на примере научно-исследовательского центра по выбранной тематике).
4. Предложить программу научного исследования (по выбранной тематике) с обоснованием выбора методологического аппарата.
5. Свет с длиной волны 436 нм проходил в течение 900 с через раствор брома и коричневой кислоты в  $\text{CCl}_4$ . Среднее количество поглощенной энергии  $1,919 \cdot 10^{-3}$  Дж/с. В результате фотохимической реакции количество брома уменьшилось на  $3,83 \cdot 10^{19}$  молекул. Чему равен квантовый выход? Предложите механизм реакции, объясняющий квантовый выход.
6. Приведите примеры двух металлов, пригодных для протекторной защиты никеля. Для обоих случаев напишите уравнение электрохимической коррозии в среде азотной кислоты. Оценить коррозионную стойкость кадмия на воздухе при высоких температурах. Образец кадмия плотностью  $\rho = 8,65$  г/см<sup>3</sup>, размером 45x25x1 мм после 150 часов окисления и снятия продуктов коррозии весил 10,0031 г.

#### **4.3. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке к государственному экзамену**

Государственный квалификационный экзамен проводится в 4 семестре. До государ-

ственного экзамена допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план магистратуры. Перед государственным экзаменом предполагается цикл консультаций и выделение времени на подготовку к экзамену не менее 7 дней.

Экзаменационные задания составляются руководством кафедры и подписываются членами ГЭК.

Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, также справочной литературой и калькулятором.

На подготовку студента к ответу отводится не менее 60 минут. Продолжительность опроса студента не должна превышать 45 минут.

Продолжительность работы ГЭК не должна превышать 6 часов в день.

После окончания экзамена на каждого студента заполняется протокол государственного экзамена с предложениями по оценке экзаменационного задания (билета) и степени соответствия подготовленности выпускника требованиям ФГОС. Окончательное решение по оценкам и соответствию уровня знаний выпускника требованиям ФГОС определяется открытым голосованием присутствующих на экзамене членов ГЭК, а при равенстве голосов решение остается за председателем ГЭК и результаты обсуждения заносятся в протокол.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в день его проведения.

#### **4.4 Требования к выпускной квалификационной работе**

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) представляет собой законченную исследовательскую экспериментальную (расчетную или теоретическую) разработку, которая отражает умение выпускника анализировать научную литературу по разрабатываемой теме, планировать и проводить экспериментальную (содержательную) часть работы, обсуждать полученные результаты и делать обоснованные выводы. Выпускная работа, представляемая в форме рукописи, завершает обучение магистра и отражает возможность самостоятельно решать поставленную научную проблему.

Тема выпускной работы определяется научным руководителем в соответствии с разрабатываемой тематикой кафедры и утверждается заведующим кафедрой и ученым советом высшего учебного заведения.

Защита выпускной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Результаты защиты квалификационной работы учитываются ВУЗом при рекомендациях выпускника для продолжения образования.

##### **Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа состоит из текста, графических материалов, иллюстрирующих результаты исследований в соответствии с выбранной тематикой, списка использованной литературы, приложения.

Примерная структура дипломной работы включает:

- титульный лист
- оглавление
- введение
- литературный обзор
- характеристику объекта исследования
- методику исследования
- описание полученных результатов
- обсуждение результатов
- заключение
- список использованных источников
- приложения

В оглавлении приводятся названия всех частей работы (введение, параграфы с основным содержанием, заключение, список использованной литературы) и для каждой части номер страницы, с которой начинается ее описание.

Во введении дается обоснование актуальности выбранной темы, формулируются цели и задачи работы, дается краткое описание структуры и содержания работы.

В обзоре приводится анализ публикаций, посвященных выбранной тематике.

В основной части выпускной квалификационной работы представляется методика исследований, проведенных автором, описываются, обсуждаются и анализируются полученные результаты.

Заключение содержит краткое описание основных результатов и выводы работы.

В приложения выносятся материалы, которые не являются абсолютно необходимыми для понимания основного текста работы.

Общими требованиями к работе являются: четкость построения, логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации и достоверность расчетов, краткость и точность формулировок, исключая возможность двоякого толкования, конкретность изложения результатов, доказательность выводов, обоснованность рекомендаций.

Объем выпускной квалификационной работы (без приложений) не должен, как правило, превышать 100 страниц. Работа должна содержать достаточное для восприятия полученных результатов количество иллюстративного материала в виде схем, таблиц, рисунков, графиков и фотографий.

### **Оформление работы**

Работа должна быть грамотно и логично написана, аккуратно оформлена. Из текста должно быть ясно, какой материал заимствован у других авторов, и что является собственной работой выпускника. Цитаты и свободное изложение работ других авторов должны быть отмечены ссылками – в квадратных скобках номер источника по списку литературы, а для цитат еще и номер страницы.

Текст работы печатается на листах формата А4 с одной стороны. Поля на листах: слева – 30 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм сверху – 15 мм. Рекомендуется использовать текстовый редактор MSWord, шрифт Times New Roman размером 14, интервал 1,5. Нумерация глав по порядку арабскими цифрами. Нумерация разделов внутри глав состоит из двух цифр разделенных точкой: номера главы и порядкового номера раздела - 1.1. или 1.2 и т.д. (слово "раздел" или "подраздел" писать не нужно). Нумерация подразделов внутри разделов состоит из номера главы, номера раздела и порядкового номера подраздела - 1.1.1 или 1.1.2 и т.д. Более дробное подразделение нежелательно.

Титульный лист выпускных работ оформляется единообразно в соответствии с указанными факультетом (кафедрой) образцами (см. Приложение), подписывается автором работы и визируется научным руководителем.

Таблицы и рисунки в тексте нумеруются по главам. Таблицы и рисунки размещаются внутри текста работы. Все рисунки и таблицы должны иметь названия. Использованные на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисуночных подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации. Следует избегать помещения на рисунки и таблицы англоязычных надписей.

Ссылки на литературу в тексте, названиях рисунков и заголовках таблиц даются в соответствии ГОСТ.

Список литературы составляется в соответствии с появлением ссылки в тексте работы. Ссылки даются только на материалы, использованные автором работы. В работе должны преобладать ссылки на научные публикации (научные журналы, монографии, патенты и т.п.),

учебные пособия используются только как источники типовых методик. Цитируемая литература, преимущественно, должна быть опубликована не раньше, чем за 10 лет до начала выполнения работы студентом.

Фондовые материалы. При использовании в работе неопубликованных материалов (научных и производственных отчетов, диссертаций, студенческих выпускных и курсовых работ) в библиографическом описании приводятся сведения о месте хранения.

Приложения. В приложения могут быть вынесены те материалы, которые не являются необходимыми при написании собственно работы: калибровочные графики, таблицы заимствованного фактического материала, промежуточные таблицы обработки данных, тексты разработанных компьютерных программ и т.п.

Статистическая обработка. Все экспериментальные результаты должны быть обработаны статистическими методами (статистическую обработку вставить в приложение).

### **Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ**

Тема выпускной квалификационной работы определяется в соответствии с профилем направления и современным уровнем развития науки и техники. Она разрабатывается выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы или он может предложить свою тему, с обоснованием целесообразности ее исследования.

Название темы полностью характеризует поставленную перед студентом общую научно-исследовательскую задачу и содержит конкретное задание на объект исследования. Она должна:

- быть актуальной и отвечать профилю направления;
- соответствовать состоянию и перспективам развития науки и техники;
- по своему содержанию отвечать задачам выпускной квалификационной работы;
- давать выпускнику возможность проявить свою теоретическую и практическую подготовку.

Тематика выпускных квалификационных работ за год до ее защиты рассматривается на заседании кафедры и утверждается заведующим кафедрой. Закрепление за выпускником темы выпускной квалификационной работы по представлению кафедры оформляется приказом ректора университета.

### **Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы**

Перед началом выполнения выпускной квалификационной работы выпускник при консультативной помощи руководителя должен разработать календарный план работы на весь период с указанием очередности отдельных выполнения отдельных этапов. Все изменения в плане выпускной квалификационной работы должны быть согласованы с научным руководителем.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения учебной и научной литературы (учебников, учебных пособий, периодической литературой, журналов и т.п.). Рекомендации по списку такой литературы можно получить во время консультации у руководителя.

Законченная выпускная квалификационная работа в напечатанном и сброшюрованном виде (либо вложенной в папку на кольцах), а также на электронном носителе в формате doc или rtf, подписанная выпускником, руководителем, вместе с его отзывом представляется заведующему кафедрой за 10 дней до защиты. Далее ВКР направляется на рецензирование. Состав рецензентов утверждается из числа специалистов промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектных институтов или учебных заведений. Рецензия представляется в письменном виде и должна содержать краткую критическую оценку

работы.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и программы.

#### **4.5. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке выпускной квалификационной работы**

В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы председатель ГЭК представляет студента, объявляет тему работы, фамилии руководителя и рецензента, после чего дипломант получает слово для доклада.

При представлении студент должен использовать иллюстративный материал, раскрывающий основное содержание работы. Иллюстративный материал может быть представлен в виде плакатов (не менее 3-4) или мультимедийной презентации.

После доклада (до 10 минут) члены ГЭК имеют возможность задать вопросы дипломанту. Вопросы членов ГЭК и ответы дипломанта записываются секретарем в протокол.

После ответа на вопросы слово предоставляется руководителю и рецензенту. В случае их отсутствия подписанные и заверенные отзывы зачитывает представитель кафедры. В заключение выпускнику предоставляется возможность ответить на высказанные замечания.

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов, устного сообщения автора, просмотренной рукописи дипломной работы, отзывов руководителя и рецензента, ответов студента на вопросы и замечания дают предварительную оценку дипломной работы и подтверждают соответствие уровня подготовленности выпускника требованиям ФГОС.

Решения членов ГЭК по каждой выпускной квалификационной работе оформляются в виде документа с внесенными в них критериями соответствия, которые оцениваются членами ГЭК по системе «соответствует», «в основном соответствует» или «не соответствует», а также выставляется рекомендуемая оценка по 5-ти бальной системе.

ГЭК на закрытом заседании обсуждает защиту выпускной квалификационной работы и принимает окончательное решение по ее оценке и оценке уровня соответствия требованиям ФГОС, проверяемым при защите. С совещательным голосом (по решению председателя ГЭК) в заседании могут участвовать заведующие кафедрами, руководители и рецензенты работ. Результаты определяются открытым голосованием членов ГЭК и заносятся в протокол.

ГЭК суммирует результаты всех оценочных средств: государственного квалификационного экзамена, заключения членов ГЭК на соответствие, оценку выпускной квалификационной работы, выставленную членами ГЭК, оценивает выпускную квалификационную работу и принимает общее решение о присвоении выпускнику ВУЗа соответствующей квалификации и выдаче ему диплома о высшем образовании бакалавра химии.

#### **5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

- Федеральный закон 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.;

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России №636 от 29.06.2015);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";

**6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

*а) основная:*

1. Стромберг, А. Г. Физическая химия : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений по хим. спец.] : рекомендовано М-вом образования РФ / под ред. А. Г. Стромберга. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1999; 2003; 2006. - 527 с.
2. Ефремов, Ю.С. Квантовая механика : учебное пособие / Ю.С. Ефремов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 457 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4072-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273446>
3. Барановский, В.И. Квантовая механика и квантовая химия : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Барановский, Виктор Иванович. - М. : Академия, 2008. - 384 с.
4. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 150 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0024-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648>
5. Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>
6. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - 6-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2017. - 208 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 195-196. - ISBN 978-5-394-02518-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782>
7. Новиков, А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. - М. : Либроком, 2010. - 284 с. - ISBN 978-5-397-00849-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773>
8. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2016. - 208 с. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02417-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453028>

*б) дополнительная:*

9. Современные проблемы физической химии / РАН, Ин-т физической химии. - М. : Граница, 2005. - 696 с. - Библиогр.: с. 693-695. - ISBN 5-94691-139-2
10. Тюдзе, Р. Физическая химия полимеров : Пер. с япон. - М. : Химия, 1977. - 296 с.
11. Физическая химия быстрых реакций : пер. с англ. / под ред. И. С. Заслонко. - Москва : Мир, 1976. - 394 с.
12. Физическая химия: Современ. проблемы : Сб. ст. / Под ред. Я.М. Колотыркина. - Москва : Химия, 1984. - 247 с.
13. Крашенинин, В.И. Квантовая химия и квантовая механика в применении к задачам : учебное пособие / В.И. Крашенинин, Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 56 с. - ISBN 978-5-8353-1298-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232678>

14. Диков, А.В. Компьютерные технологии : учебное пособие / А.В. Диков. - Пенза : ПГПУ, 2005. - 306 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96975>
15. Вахнина, Т.Н. Методы и средства научных исследований : учебное пособие: в 2-х ч. Ч.2 : Расчетно-графические и исследовательские работы / Вахнина Татьяна Николаевна. - Кострома : КГТУ, 2015. - 75 с. - УМО. - ОПД. - осн. - ISBN 978-5-8285-0693-4; 978-5-8285-0741-2 : 21.51.
16. Физико-химические методы анализа : учеб. пособие / Ю. М. Протасов [и др.]. - Кострома : КГТУ, 2004. - 52 с.

#### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Web of Science, путь доступа: <http://webofscience.com>;
  - Scopus, путь доступа: <https://www.scopus.com>;
  - РИНЦ, путь доступа: <https://elibrary.ru>;
  - СПС КонсультантПлюс;
  - ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина»;
  - Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей МАРС.
- Электронно-библиотечные системы:
- ЭБС Университетская библиотека онлайн, путь доступа <http://biblioclub.ru>;
  - ЭБС «Znanium», путь доступа <http://znanium.com/>.

#### 8. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; рабочее место преподавателя, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; экран переносной; доска меловая; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие наглядные иллюстрации; наборы демонстрационного оборудования	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.);

	<p>обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель; принтеры, в т.ч. большеформатный и цветной; сканеры (форматы А2 и А4); web-камеры; микрофоны</p>	<p>АИБС «Марк-SQL» (поставщик НПО «Информ-система», договор № 260420060420 от 26.04.2006 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; доска меловая</p>	<p>Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)</p>