

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственной университет»

(КГУ)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденному приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17 июля 2017 г. № 671.

Разработал: Кусманова Ирина Александровна, заведующий кафедрой химии, канд.пед.наук,
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 № 7 от 19.05.2021 г.

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

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры химии:

Протокол заседания кафедры № 6 от 14.03.2022 г.

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

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

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:

- образовательных учреждениях в сфере основного и среднего общего образования, в сфере научных исследований;
- научно-исследовательских учреждениях и организациях, осуществляющих сквозные виды деятельности в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции.

Задачами государственной итоговой аттестации являются оценивание качества сформированности знаний, умений и опыта для выполнения педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях и профессиональной деятельности при:

- решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии и реальном секторе экономики;
- производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых;
- осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности;
- практическом применении фундаментальных знаний в области химии с целью получения новых веществ и материалов;
- оптимизации технологических процессов, контроля качества сырья и производимой продукции.

2. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственной итоговой аттестации

В процессе государственной итоговой аттестации осуществляется оценка следующих компетенций:

универсальных компетенций (УК):

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах) (УК-4);

способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10);

общепрофессиональных компетенций (ОПК):

способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (ОПК-1);

способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (ОПК-2);

способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники (ОПК-3);

способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4);

способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6);

профессиональных компетенций (ПК):

в педагогической деятельности:

способен реализовывать педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса (обучения) в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования (ПК-1);

в технологической деятельности:

способен осуществлять анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий (ПК-2);

в научно-исследовательской деятельности:

способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (ПК-3);

способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок (ПК-4).

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. Анионная полимеризация: понятие, стадии и кинетика полимеризации.

2. Буферные системы (растворы). Значения рН буферных растворов: буферные системы, содержащие слабую кислоту и ее соль, слабое основание и его соль. Буферная емкость. Использование буферных систем в химическом анализе.
3. Влияние достижений химической науки в развитии человеческого общества в исторической ретроспективе.
4. Влияние философских учений на развитие химической науки.
5. Второй закон термодинамики в применении к химическим процессам. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменение энтропии изолированных процессов и направление процесса. Изменение энтропии при различных процессах.
6. Гетерогенные равновесия в аналитической химии. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.
7. Какие соединения относятся к ароматическим? Правило замещения в бензольном кольце. Приведите примеры реакций с участием заместителей 1 и 2 рода.
8. Карбаминоформальдегидные смолы: химизм процессов синтеза и отверждения смол. Применение карбаминоформальдегидных смол.
9. Катализ. Особенности кинетики каталитических процессов. Взаимодействие реагентов с катализатором и принципы каталитического действия.
10. Катионная полимеризация: понятие, стадии и кинетика полимеризации.
11. Качественный химический анализ. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Классификация и характеристика аналитических реакций. Чувствительность, специфичность и селективность. Способы увеличения чувствительности и понижения предела обнаружения веществ.
12. Кислотно-основное титрование. Индикаторы, требования, предъявляемые к индикаторам. Ионная, хромофорная, ионно-хромофорная теория индикаторов кислотно-основного титрования.
13. Классификация и основные этапы методов гравиметрического анализа. Осаждаемая и гравиметрическая формы; требования, предъявляемые к этим формам. Требования, предъявляемые к осадителю, промывной жидкости.
14. Классификация методов титриметрического анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексометрическое и комплексонометрическое титрование. Виды титрования, применяемые в титриметрическом анализе (прямое, обратное, косвенное). Способы определения (отдельных навесок, аликвотных частей). Методы установления конечной точки титрования (визуальные, инструментальные).
15. Металлы: общая характеристика, нахождение в природе, получение, соединения, их свойства.
16. Методы защиты при работе в химической лаборатории и приемы оказания первой медицинской помощи.
17. Неметаллы: общая характеристика, нахождение в природе, получение, соединения, их свойства.
18. Неравновесные явления в растворах электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Подвижности ионов и закон Кольрауша. Числа переноса и методы их определения.
19. Нормы гигиены и здоровья при осуществлении профессиональной деятельности.
20. Обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Константа химического равновесия, факторы, влияющие на нее. Способы смещения химиче-

- ского равновесия. Принцип Ле Шателье.
21. Опишите способы получения и химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.
 22. Опишите химические свойства алкенов и алкинов, изомерию и номенклатуру, значение. Приведите примеры.
 23. Осадительное титрование. Виды осадительного титрования (прямое, обратное). Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Argentометрическое титрование. Метод Мора, Фольгарда, Фаянса.
 24. Основные отрасли химической промышленности. Отраслевые и академические институты, работающие для химической науки. Основные аппараты и процессы химической технологии. Сырьевая и энергетическая база химической промышленности.
 25. Основные понятия титриметрического анализа (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования, степень оттитрованности). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты.
 26. Особенности планирования и организации работы химической лаборатории. Должностные обязанности сотрудников.
 27. Первый закон термодинамики. Максимальная работа расширения идеального газа для различных процессов. Два частных случая применения первого закона термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса.
 28. Планирование и организация работы преподавателя химии общеобразовательных учреждениях.
 29. Понятие гидролиза веществ. Типы гидролизующихся солей. Степень и константа гидролиза, их взаимосвязь, зависимость от различных факторов. Роль процессов гидролиза в живой природе.
 30. Понятие и характеристики химической связи. Виды химической связи, их свойства. Описание химической связи методами валентных связей и молекулярных орбиталей.
 31. Понятие химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентраций реагирующих веществ и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.
 32. Понятие электролиза. Электродные процессы при электролизе расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Применение электролиза в промышленности.
 33. Правовые взаимоотношения в коллективе научно-исследовательской лаборатории, химической лаборатории предприятия.
 34. Природа растворов полимеров. Особенности процесса растворения полимеров. Понятие и виды полиэлектролитов. Кооперативные реакции между макромолекулами полиэлектролитов.
 35. Процессы поликонденсации. Фенолоформальдегидные смолы: химизм процессов синтеза и отверждения смол. Применение фенолоформальдегидных смол.
 36. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости комплексных соединений. Комплексы металлов с органическими лигандами. Устойчивость хелатных соединений. Влияние различных факторов на комплексообразование в растворах (рН, концентрация реагентов, добавки посторонних ионов, ионная сила, температура).
 37. Равновесные свойства растворов. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля. Повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания растворов нелетучих растворенных веществ. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмотическое давление, уравнение Вант-Гоффа.

38. Радикальная полимеризация: понятие, стадии и кинетика полимеризации.
39. Разработать технологическую схему производства H_2SO_4 , через какие операции можно получить данную продукцию из пирита. $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- определить оптимальные условия каждой стадии выбранной схемы (температура, концентрация),
 - разработать конструкцию аппарата, в котором протекал бы процесс (чтобы все условия соблюдались),
 - разработать мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды
40. Рассмотрите гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их строение, изомерию и номенклатуру (историческую, рациональную и систематическую). Приведите примеры.
41. Рассмотрите способы получения и химические свойства альдегидов на примере уксусного альдегида.
42. Рассмотрите строение одно-, двух- и трехатомных спиртов. Химические свойства и способы получения спиртов.
43. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации слабых электролитов, их связь, зависимость от различных факторов. Закон разбавления Оствальда.
44. Современные методы и педагогические технологии, их функции, методические особенности применения и систему средств обучения химии.
45. Способы представления и обмена химической информацией в научной, образовательной и производственной среде.
46. Строение атома. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Основные правила заполнения электронных оболочек атомов.
47. Строение и свойства пятичленных гетероциклических соединений с одним гетероатомом.
48. Строение и химические свойства ароматических соединений с двумя и тремя бензольными кольцами.
49. Строение карбоновых кислот. Рассмотрите их химические свойства и значение.
50. Строение циклопарафинов, изомерия, способы получения и химические свойства.
51. Термодинамика гетерогенных электрохимических систем. Электрохимический потенциал. Поверхностный, внешний и внутренний потенциалы. Гальвани-потенциал. Вольт-потенциал. Электрохимическое равновесие на границе раздела фаз.
52. Термодинамическая теория фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Давление насыщенного пара.
53. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентраций в титриметрическом анализе (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титриметрический фактор пересчета, титр по определяемому веществу, поправочный коэффициент).
54. Фазовые и физические состояния полимеров. Высокоэластическое, вязкотекучее и стеклообразное состояния аморфных полимеров.
55. Характеристика рынка химической продукции в России.
56. Характеристики главных гетероциклов, входящих в состав нуклеиновых кислот.

Задачи

- Бензол массой 120г испаряется при температуре кипения ($80,2^\circ\text{C}$) и давлении 745мм рт.ст. Определите работу, произведенную парами бензола, изменение внутренней энергии и изменение энтальпии, если теплота испарения бензола равна $395,2\text{Дж/г}$.

2. В гомогенной системе $A + 2B \leftrightarrow 2C + D$ равновесные концентрации A, B, C и D равны, соответственно, 0,12 М, 0,20 М, 0,08 М и 0,04 М. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации веществ A и B.
3. Газ массой 3,2 г при 270 С и давлении $0,634 \cdot 10^5$ Па занимает объем 1,27 л. Найдите его молярную массу.
4. Газ подземной газификации имеет примерно следующий состав (объемные доли, %) CO - 12,0%; H₂ - 14,0%; N₂ - 62,2%; CO₂ - 10,0%; CH₄ - 1,8%. Определите среднюю объёмную теплоёмкость газа при температуре 0°C, если средние теплоёмкости газов, составляющих смесь при 0°C, соответственно равны (кДж/м³·К): 1,270; 1,295; 1,265; 1,688; 1,487.
5. Для оценки соотношения стирольных и бутадиеновых звеньев в каучуке используют титрование бромом. Определить соотношение стирольных и бутадиеновых звеньев в каучуке, 0,568 г которого присоединяют 0,346 г брома. Напишите схему образования каучука.
6. Для синтеза фенолформальдегидной смолы на 1 моль фенола берут 1 моль формальдегида и 0,13 моль аммиака. Сколько 30%-ного раствора формалина и 25%-ного раствора аммиака необходимо для получения 1 тонны смолы. Выход смолы 92%. Напишите схему реакции образования смолы.
7. Исследуемый раствор хлорида никеля (II) разбавлен до 250мл. К 25мл этого раствора добавили 15,0мл 0,015М раствора ЭДТА, избыток которого оттитровали 5,6мл 0,015М раствора сульфата магния. Рассчитать массу никеля в исследуемом растворе.
8. Какой объем природного газа содержащего 0,95 объемной доли CH₄ необходим для получения 10 тонн изопренового каучука? Давление газа 108 кПа, температура 23°C. Общие производственные потери продукта составляют 10%.
9. Какую массу пирита, содержащего около 30% серы, нужно взять для анализа, чтобы получить 0,3 г осадка BaSO₄. Какой практический объем 0,5 М раствора серной кислоты потребуется при этом на осаждение.
10. Константа диссоциации азотистой кислоты равна $4 \cdot 10^{-4}$. Вычислите pH 0,05М раствора этой кислоты.
11. Массовая доля серной кислоты в растворе равна 12 %. Плотность раствора 1,080 г/см³. Вычислите эквивалентную, молярную концентрации и титр растворенного вещества.
12. На обогатительной фабрике из 17 т медной сульфидной руды, содержащей 0,016 массовых долей меди, получено 1,9 т концентрата, в котором массовая доля сульфида меди (II) равна 15 %. Рассчитайте выход концентрата, степень извлечения и степень концентрации меди.
13. На окисление 2,99 г двухвалентного металла потребовалось 1,33 л кислорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида. Какой это металл?
14. Навеску едкого натра массой 0,8530 г, содержащего индифферентные примеси 4%, растворили в мерной колбе вместимостью 200 мл. На титрование 10 мл полученного раствора израсходовано 12,5 мл раствора соляной кислоты. Вычислить молярную концентрацию кислоты и титр по гидроксиду натрия.
15. Навеску соли аммония массой 0,7200 г обработали избытком концентрированного раствора NaOH. Выделившийся аммиак поглотили 25,00 мл 0,2040 М раствора HCl и избыток кислоты оттитровали 12,70 мл 0,1030 М раствора NaOH. Найдите массовую долю (%) NH₃ в образце.
16. Найти изменение энтропии при нагревании в интервале температур от T₁=140К до T₂=350К 20кг (C₂H₅)₂O, если известны температура плавления T_{пл}=157К, температура испарения T_{исп}=307,2К, теплота плавления ΔH_{плавления}=7,537кДж/моль, теплота испарения ΔH_{исп}=26,713кДж/моль.

17. Образец хлорида магния массой 0,3100г растворили в колбе на 250мл. На титрование 25,0мл этого раствора пошло 10,35мл 0,025М раствора ЭДТА. Рассчитать массовую долю хлорида магния в образце.
18. Определить титр раствора нитрата серебра, если на титрование 36,48мл затрачено 25,63мл раствора хлорида натрия, содержащего 58г хлорида натрия в 500мл раствора.
19. При восстановлении 6,50 г оксида трехвалентного металла образовалось 4,45 г металла, вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида. Какой это металл?
20. При разложении смеси карбонатов кальция и магния массой 28,4 г выделился диоксид углерода объемом 6,72 л (н.у.). Определите массовую долю карбонатов в смеси.
21. Произведение растворимости иодида серебра равно $1,5 \cdot 10^{-16}$. Вычислите растворимость соли (моль/л) и концентрацию ионов серебра (г/л) в насыщенном растворе этой соли.
22. Рассчитайте стандартную энтальпию образования серной кислоты – жидкости, используя следующие данные:
- | | |
|---|-----------------------------------|
| $S_{(кр)} + O_{2(г)} \rightarrow SO_{2(г)}$ | $\Delta H_1 = -297,3 \text{ кДж}$ |
| $SO_{2(г)} + 0,5O_{2(г)} \rightarrow SO_{3(г)}$ | $\Delta H_2 = -98,3 \text{ кДж}$ |
| $SO_{3(г)} + H_2O_{(ж)} \rightarrow H_2SO_{4(ж)}$ | $\Delta H_3 = -130,4 \text{ кДж}$ |
| $H_{2(г)} + 0,5O_{2(г)} \rightarrow H_2O_{(ж)}$ | $\Delta H_4 = -286,3 \text{ кДж}$ |
23. Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2NO(г) + O_2(г) = 2NO_2(г)$, если а) увеличить объем, занимаемый газами, в 3 раза; б) уменьшить $C(NO)$ в 3 раза, а $C(O_2)$ в 2 раза?
24. Рассчитать pH аммонийного буферного раствора, приготовленного из 100 мл 0,1М NH_4OH и 200 мл 0,3М NH_4Cl .
25. Реакция алюмотермии, применяемая в металлургии, описывается следующим термохимическим уравнением:
- $$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe \quad \Delta H = -851 \text{ кДж}$$
- С точностью до целых вычислите количество теплоты, которое выделится при поджигании 427,2г термитной смеси с массовой долей оксида железа 74,72%.
26. Сколько кубометров пропилена, содержащего 0,5% примесей, потребуется для получения 1 тонны полипропилена путём полимеризации при 210°C и давлении 780 мм. рт. ст.? Выход полимера 96%. Как, исходя из неорганических веществ получить пропилен? Напишите схемы реакций и укажите условия их проведения.
27. Сколько кубометров этилена, содержащего 0,8% примесей, потребуется для получения 1 тонны полиэтилена путём полимеризации при 220°C и давлении 750 мм. рт. ст.? Выход полимера 95%.
28. Смесь оксида меди (II) и оксида железа (III) массой 191 г полностью восстановили до соответствующих металлов, при действии на которые избытка соляной кислоты выделилось 8,96 л (н.у.) водорода. Определите массовые доли оксидов в исходной смеси

4.3. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке к государственному экзамену

Государственный квалификационный экзамен проводится в 8 семестре. До государственного экзамена допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план бакалавриата. 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 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 бакалавра и отражает возможность самостоятельно решать поставленную научную проблему.

Тема выпускной квалификационной работы определяется научным руководителем в соответствии с разрабатываемой тематикой кафедры и утверждается заведующим кафедрой и Ученым советом.

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.

Требования к содержанию работы определяются соответствующими документами методических комиссий вуза (факультета). Общими требованиями к работе являются: четкость построения, логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации и достоверность расчетов, краткость и точность формулировок, исключающая возможность двоякого толкования, конкретность изложения результатов, доказательность выводов, обоснованность рекомендаций.

Объем выпускной квалификационной работы (без приложений) не должен, как правило, превышать 50 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 вузом (кафедрой) образцами, 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.;

- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденное Ученым советом, протокол № 2 заседания КГУ от 17.10.2017 (редакция с изменениями, утверждено протокол №7 решением Ученого совета от 14.04.2020).

- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденное Ученым советом, протокол № 5 заседания Ученого совета КГУ от 24.01.2017 (редакция с изменениями, утверждено протокол №7 решением Ученого совета от 14.04.2020).

- Порядок организации и проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, утвержденный Ученым советом, протокол №3 от 28.10.2020.

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

а) основная:

1. Березин Б. Д. Органическая химия : учеб. пособие для бакалавров / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 767 с.
2. Вольхин В. В. Общая химия. Основной курс : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] : допущено Минобрнауки РФ / В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 463, [1] с.
3. Гельфман М. И. Неорганическая химия : [учеб. пособие для студ.] : рекомендовано УМЦ / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2009. - 527 с.
4. Кудряшева Н. С., Бондарева Л. Г. Физическая химия: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 340 с.
5. Ауэрман Т.Л. Основы биохимии: учеб.пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. –М.: ИНФРА-М, 2017.– 400 с. – (Высшее образование:Бакалавриат). <http://znanium.com/bookread2.php?book=760160>
6. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения : учебное пособие / М.В. Шишонок. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 536 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-1666-1.
7. Хаханина Т. И. Аналитическая химия : учеб. пособие для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2012. - 277 с.

б) дополнительная:

1. Березин Б. Д. Курс современной органической химии : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2003. - 768 с.
2. Иванов Виталий Георгиевич. Органическая химия : учеб. пособие для вузов / Иванов Виталий Георгиевич, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 624 с. - (Высш. проф. образов.; Педагог. образов.). - УМО. - ЕН. - обязат. - ISBN 978-5-7695-5834-4 : 560.00.
3. Неорганическая химия : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 3 т. Т. 1 / Авт.-сост.: М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; Под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Академия, 2004. - 240 с.
4. Неорганическая химия : в 3 т. : [учеб. для студ. высш. учеб. заведений]. Т. 2 : Химия непереходных элементов / А. А. Дроздов [и др.] ; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2011. - 365 с.
5. Основы аналитической химии: Учебник для вузов: В 2 кн.: [рекомендовано М-вом образования РФ]. Кн.2: Методы химического анализа/ Ю.А. Золотов [и др.]; Под ред. Ю.А. Золотова - 2-е изд., перераб. и доп.-М. : Высшая школа., 1999.-494–Библиорг.:с.482-485. –ISBN 5-06-003559-X; 40.00
6. Соколов, Р. С. Химическая технология : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2-х т. Т. 1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М. : ВЛАДОС, 2000. - 368 с.
7. Соколов, Р. С. Химическая технология : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2-х т. Т. 2 : Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов / Р. С. Соколов. - М. : ВЛАДОС, 2000. -

368 с.

8. Стромберг А. Г., Семченко Д. П. Физическая химия: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений по хим. спец.; Под ред. А. Г. Стромберга. – М.: Высш. шк., 2003. – 527 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 MAPC.
- Электронно-библиотечные системы:
- ЭБС Университетская библиотека онлайн, путь доступа <http://biblioclub.ru>;
 - ЭБС «Znaniium», 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 обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель; принтеры, в т.ч. большеформатный и цветной; сканеры (форматы	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); АИБС «Марк-SQL» (поставщик НПО «Информ-система», договор № 260420060420 от 26.04.2006 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии –

	A2 и A4); web-камеры; микрофоны	BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; доска меловая	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)