

# Введение

Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 04.04.01 Химия проводится в форме:

- государственного экзамена;

- подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Требования к государственной итоговой аттестации установлены федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень магистратуры) (№1042 от 23.02.2015) и составлены в соответствии с положением о проведении государственной итоговой аттестации в Тверском государственном университете (ученый совет ТвГУ протокол № 10 от 31.05.2017).

Трудоемкость ГИА составляет – 9 ЗЕТ (324 ч.) и проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями образовательного стандарта – выпускная квалификационная работа, выполненная в виде магистерской диссертации, демонстрирующей уровень подготовленности выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности

# 1. Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Основной целью квалификационной работы магистра является закрепление и углубление теоретических знаний по направлению и возможность применения их при решении конкретны практических задач.

Задачи:

* систематизировать и обобщать информацию по выбранной теме диссертационного исследования;
* использовать навыки проведения исследования, включая: определение цели, задач, выбор объектов исследования; разработку плана исследования; выбор методов исследования; обработку полученных результатов;
* разрабатывать и обосновывать практические рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования;
* использовать соответствующее программное обеспечение и компьютерную технику для решения поставленных задач.

В процессе подготовки и защиты ВКР выпускник должен быть готов продемонстрировать сформированность следующих ключевых компетенций:

ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-7.

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции** | **Требования к результатам обучения**  В результате изучения дисциплины (модуля) студент должен: |
| способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1) | **Владеть:**  навыками научно-исследовательской деятельности; приемами поиска и принятия оптимальных решений  **Уметь:**  ориентироваться в новейших достижениях в области химии; выполнять задачи профессиональной деятельности; вести необходимые исследования с использованием современных методов.  **Знать:**  - современные проблемы в области химии;  - технологию разработки технологических процессов, получения неорганических веществ, выбирать технические средства, технологии и материалы с учетом экологических последствий их применения. |
| владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации  (ОПК-2) | **Владеть:** владеть современными компьютерными технологиями при планировании научных исследований.  **Уметь:** обрабатывать результаты научных исследований с помощью современных компьютерных технологий.  **Знать:** современные компьютерные технологии, используемые при сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации |
| способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях  (ОПК-3) | **Владеть:**  информацией о современном уровне химических процессов, об основных процессах промышленной технологии; навыками безопасного проведения эксперимента.  **Уметь:**  работать с оборудованием и пользоваться приборами, оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.  **Знать:**  устройство приборов и оборудования, используемых в эксперименте.  навыками безопасного проведения эксперимента;  работать с оборудованием и пользоваться приборами; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. |
| готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4) | **Владеть:**  навыками работы с научным текстом по теме исследования на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.  **Уметь:**  понимать научный текст и переводить его.  **Знать:**  технику перевода научных текстов. |
| готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5) | **Владеть:** навыками работы в коллективе; эффективными методами и технологиями руководства коллективом; методами принятия и реализации управленческого решения.  **Уметь:** самостоятельно и в составе коллектива проводить научные исследования с использованием экспериментальной приборной базой; толерантно воспринимать социальные, этнические и культурные различия; действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную ответственность за принятие решения.  **Знать:** проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов; основы эффективного руководства коллективом; способы и методы разрешения конфликтов межличностных, групповых. |
| способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1) | **Владеть:** навыками планирования, методами проведения химического анализа и методами математической статистики для обработки результатов  Навыками получения новых экспериментальных результатов.  **Уметь:** выполнять основные химические операции, применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета.  Проводить самостоятельные научные исследования  **Знать:** основные методы и приёмы экспериментальной работы; названия и назначение приборов.  Принципы планирования научного эксперимента |
| владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2) | **Владеть:**  навыками научно-исследовательской деятельности; приемами поиска и принятия оптимальных решений при разработке проектов технологических процессов.  **Уметь:**  анализировать научную литературу с целью выбора направления исследований, анализировать полученные результаты и готовить рекомендации по продолжению исследований.  **Знать:**  современные проблемы в области химии; технологию разработки технологических процессов получения неорганических веществ; выбирать технические средства, технологии и материалы с учетом экологических последствий их применения. |
| готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований  (ПК-3) | **Владеть:**  навыками работы на современном оборудовании;  применением информационных и компьютерные технологии при проведении анализа реальных объектов, эксплуатации оборудования и обработке полученных результатов  **Уметь:**  применять современную аппаратуру для выполнения запланированного эксперимента.;  работать с оборудованием и пользоваться современными приборами.  **Знать:**  теоретические основы инструментальных методов химического анализа, возможности применения этих методов анализа и исследования в неорганической, координационной, органической и аналитической химии. |
| способность участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (ПК-4) | **Владеть:** навыками выступления на конференциях, семинарах, публичных защитах, научных дискуссиях  **Уметь:** подготовить тезисы, доклад, статья по результатам самостоятельных научных исследований  **Знать:** структуру оформления выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) |
| владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования  (ПК-7) | **Владеть:** способностью определять и анализировать проблемы в химическом эксперименте, планировать стратегию их решения.  **Уметь:** принимать нестандартные решения в ходе экспериментальной работы.  **Знать:** проблемы организации и управления деятельностью научных коллективов. |

# 2. Тематика и порядок утверждения тем квалификационных работ

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

анализ литературы по теме диссертации и подготовка литературного обзора; разработка плана проведения исследования и методов его реализации; проведение экспериментальной (расчетной или теоретической) работы, обработка и анализ полученных данных; обсуждение результатов и выработка предложений по продолжению исследований; подготовка отчета о проделанной работе и публикаций.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы или предложения своей тематики с обоснованием целесообразности ее разработки, при этом темы выпускных квалификационных работ должны соответствовать научной тематике кафедры. В процессе выполнения ВКР допускается изменение темы и результатов с необходимым обоснованием.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ:

1. Роль ПАВ при получении магнитоуправляемых композиционных материалов
2. Кинетика реакций триэтиламина и диметилбензиламина с алкилгалогенидами и алкилхлоридами
3. Влияние структуры алкилирующих агентов на скорость образования производных диэтилфурфуриламина
4. Роль структурных факторов кватернизирующего агента на скорость образования галогенидов алкилдиметиламинометилферроцена
5. Синтез и свойства аминопроизводных ферроцена
6. Компьютерное моделирование бикомпонентного ленгмюровского слоя
7. Квантовомеханические расчеты спектральных характеристик азоткислородсодержащих органических соединений в ангармоническом приближении
8. Ионоселективный электрод для количественного определения лидокаина в готовой лекарственной форме
9. Исследование комплексообразования ампициллина с катионами лантаноидов
10. Влияние пластификаторов на электродную функцию мембран ионоселективных электродов
11. Создание индикаторной бумаги для анализа нитрат-ионов

Тема магистерской ВКР закрепляется и утверждается в первом семестре обучения на заседании кафедры руководителем ООП и Ученым советом факультета.

# 3. Научное руководство выпускными квалификационными работами

Научное руководство выпускными квалификационными работами осуществляется профессорско-преподавательским составом из числа кандидатов химических наук и докторов химических наук, а также высококвалифицированными специалистами из других профильных организаций, являющихся потенциальными работодателями

# 3.1. Порядок выполнения и сроки предоставления выпускной квалификационной работы

Время работы студента на выполнение выпускной квалификационной работы и подготовку к защите определяется учебным планом образовательной программы с учетом требований соответствующего государственного образовательного стандарта и графиком учебного процесса.

Перед началом выполнения магистерской диссертации обучающийся должен составить календарный график работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов и, после согласования с научным руководителем, представить его на утверждение руководителю ООП.

В установленные календарным планом сроки студент отчитывается перед научным руководителем, который фиксирует степень готовности выпускной работы и сообщает об этом руководителю ООП.

За две недели до назначенной даты защиты ВКР на кафедру предоставляются следующие документы:

* магистерская диссертация (в бумажной и электронной формах)
* письменный отзыв научного руководителя, который должен отражать:
* работу обучающегося в период подготовки ВКР
* соответствие содержания выпускной работы целевой установке;
* научный уровень, полноту, качество и новизну разработки темы;
* степень самостоятельности, инициативы и творчества студента;
* умение работать с литературой;
* умение производить расчеты и анализировать полученные результаты, обобщать, делать научные и практические выводы;
* области возможного использования выпускной работы.

В заключении отзыва определяется уровень сформированности требуемых компетенций и работа предоставляется / не предоставляется к защите в ГЭК.

Затем работа ученым секретарем ГЭК отправляется для проверки в Методический центр компьютеризации учебного процесса (МЦКУП) на предмет выявления заимствований (п. 4.2.6 «Положение о проведении ГИА в ТвГУ» Протокол № 8 заседания ученого совета ТвГУ от 30.03.2016 г.). Бумажный экземпляр работы отправляется рецензенту.

# 4. Рекомендуемый объем, структура

Объем магистерской диссертации не должен превышать 70 страниц машинописного текста (рисунки, таблицы, список литературы и приложения в этот объем не входят).

Структура магистерской диссертации должна иметь следующие части: титульный лист, введение, литературный обзор, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы, список литературы, приложение (при необходимости).

Требования к оформлению ВКР

Текст работы печатается на листах формата А4. Поля на листах: слева - не менее 35мм, с других сторон - не менее 20 мм. Рекомендуется использовать шрифт Times New Roman размером 12, интервал не менее 1.5. Нумерация страниц проводится в соответствии с принятой в научных журналах. Выпускная работа должна быть сброшюрована.

Титульный лист выпускных работ оформляется единообразно в соответствии с принятыми образцами (смотри приложение). Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность и значимость, определяется объект исследования, формулируются цели и задачи для раскрытия. Во введении к магистерской диссертации необходимо осветить актуальность темы, степень ее разработанности, задачи исследования и его методологию, научную новизну и положения, которые выносятся на защиту.

В обзоре литературы на основе изучения литературных источников отечественных и зарубежных авторов рассматривается сущность

исследуемой проблемы, дается характеристика основных этапов развития научных работ по выбранной проблеме, анализируются различные подходы к ее решению.

Экспериментальная часть включает параграфы «Реактивы и оборудование, использованные при выполнении эксперимента», «Методика эксперимента» и другие при необходимости.

Глава «Результаты и их обсуждение» - основная во всей работе. В ней дается описание полученных студентом экспериментальных данных, соотнесение их с литературными данными, подтверждение или опровержение предположений, сделанных при постановке целей и задач работы, выдвигаются новые гипотезы.

Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок.

Список литературы представляет собой перечень использованных литературных источников.

В приложении дается вспомогательный материал: дополнительные таблицы и графики, инструкции, методический материал, компьютерные распечатки, иллюстрации вспомогательного характера и другие документы.

В выпускной работе используется сквозная нумерация страниц по всему тексту. Номер страницы проставляется арабской цифрой внизу страницы по центру без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер страницы не проставляется. После титульного листа следует «Содержание». Таблицы, схемы, расположенные на отдельных листах, входят в общую нумерацию страниц.

Главы, параграфы нумеруются арабскими цифрами. Главы должны иметь заголовки. Слово «Глава» не пишется. Заголовки глав, слова «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ВЫВОДЫ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ» располагаются в середине строки без точки в конце и должны быть написаны (напечатаны) прописными буквами без подчеркивания. Перенос слов в заголовках не допускается. Каждая глава, введение, заключение, содержание, список литературы начинаются с новой страницы. На следующей странице после содержания желательно представить список сокращений и условных обозначений, принятых в работе.

Графики, схемы, диаграммы, спектры и другие иллюстрации располагаются непосредственно в тексте работы. Они должны иметь название, которое помещается под ними. Иллюстрации обозначаются «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и номера иллюстрации, разделенных точкой, например, «Рис.2.1». На графиках оси представляются без стрелок на концах, разделительные штрихи обращены внутрь графика. При представлении на одном графике нескольких зависимостей они нумеруются в определенном порядке (слева направо, справа налево, сверху вниз, снизу вверх).

Математические формулы и уравнения также нумеруют в пределах раздела. Номер помещают в круглых скобках в правой стороне листа на уровне формулы. Пояснения значений символов помещают непосредственно под формулой. Первую строку пояснения начинают словом «где» без двоеточия.

Приложения следует оформлять как продолжение выпускной работы. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием вверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Все приложения помещаются после списка литературы.

Оформление списка литературы

Каждая источник из списка должен быть предоставлен в соответствии с ГОСТом 7.1-84 «Библиографическое описание документа».

Ниже приведены некоторые примеры библиографического описания документов:

1. Бек М., Надьпал И. Исследование комплексообразования новейшими методами. – М.: Мир, 1989. – 413 с.

2. Спектрофотометрические и люминесцентные методы определения лантаноидов / Полуэктов Н.С., Кононенко Л.И., Ефрюшина Н.П. и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 256 с.

3. Координационная химия редкоземельных элементов / Под ред. В.И. Спицина, Л.И. Мартыненко. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 254 с.

4. Иванькова Е.М. Дефекты и механические свойства ориентированного полиэтилена: Дис. … канд. физ.-мат. наук. – СПб: СанктПетербургский государственный технический университет, 1998. – 162 с.

5. Лыткин А.И. Термодинамика соединений циркония, гафния и реакции их взаимодействия с комплексонами: Автореф. дис. … д-ра хим. наук. – Иваново: Институт химии растворов РАН, 2000. – 39 с.

6. Широкова В.И., Колотов В.П. Информационные ресурсы Интернета в области аналитической химии // Журн. аналит. химии. – 2001. – Т.56. №7. – С.678 – 689.

7. Николаева Г.Ю., Гордеев С.А., Прохоров К.А. и др. К проблеме определения молекулярной ориентации в волокнах полиэтилена методом

спектроскопии КР // Ученые записки Тверского государственного университета: Сб. науч. тр.– Тверь: Тверской гос. ун-т, 2000. – Т.7. – С.114 – 119.

8. De Stefano C., Foti C., Sammartano S. Interaction of Polyamines with Mg2+ and Ca2+ // J. Chem. Eng. Data. – 1999. – Vol.44. – No.4. – P.744 – 749.

9. Varela L.M., Rega C., Suarez-Filloy M.J. et al. Self-Association of Penicillin V in Aqueous Solution // Langmuir. – 1999. – Vol.15. – No.19. – P.6285 – 6290.

10. А.с. 1580233 СССР Состав ионочувствительного элемента фосфат-селективного электрода / Москвин Л.Н., Ушенко В.Г. // Б.и. – 1990. – №27. – С.174.

11. Приоритетные направления развития науки и техники в России. Технологии критического уровня. -Электронный ресурс. <http://www.extech.ru/regions/law/lists/rate.litm>

12 TW AI NE Specification. -Электронн. данные / http://www.twaine.org

**Цитаты и ссылки на авторов.** Цитирование должно проводиться точно, с соблюдением всех особенностей подлинника. Ссылка на литературный источник, как и изложение чужих мыслей, должны сопровождаться номером в квадратных скобках, под которым источник приводится в списке литературы. В тексте цитата заключается в кавычки и сопровождается ссылкой, где указывается номер источника согласно списку литературы и страница, на которой находится цитируемый текст, например, [7, с. 105]. Если автор формулирует свою мысль, опираясь на несколько источников, то в скобках указывается примерно следующее: [10; 48; 55].

# 5. Порядок и сроки прохождения предзащиты

Условием допуска к защите ВКР является успешное выполнение процедуры предзащиты. Предзащита ВКР включается в график выполнения ВКР и является составной частью выполнения учебного плана. Студенты, не прошедшие предзащиту, не допускаются к защите ВКР за невыполнение учебного плана в полном объеме с последующем отчислением.

Предзащита ВКР проводится по итогам прохождения преддипломной практики (ПОЛОЖЕНИЕ об организации и проведении практики и научно-исследовательской работы студентов ТвГУ) согласно графику учебного процесса.

# 6. Возможность использования дистанционной формы прохождения предзащиты и защиты ВКР

Дистанционная форма прохождения предзащиты и защиты ВКР не предусмотрена.

# 7. Порядок и продолжительность защиты

Порядок защиты выпускных квалификационных работ определяется «ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении государственной итоговой аттестации в Тверском государственном университете».

Продолжительность защиты включает в себя:

* доклад защищающегося с использованием презентации (до 12 мин.)
* вопросы комиссии и ответы на них, обсуждение работы

# 8. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Результаты защиты выпускных квалификационных работ определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии.

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Критерий оценивания |
| **Оценка «отлично»** | * Четко сформулированы тема, цель и задачи исследования, обоснованы его актуальность, новизна и практическая значимость. * Содержание работы полностью соответствует теме. * Работа представляет собой оригинальное, самостоятельное исследование. Анализируемый материал имеет достаточный объем и позволяет делать достоверные выводы. * Содержание работы доложено последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы. * Рецензент оценивает работу на «отлично». * Выпускник продемонстрировал высокий уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных настоящими требованиями для проверки в ходе итоговой государственной аттестации. |
| **Оценка «хорошо»** | * Работа недостаточно аккуратно оформлена, текст работы частично не соответствует нормам русского языка. * Список литературы не полностью отражает имеющиеся источники по теме исследования. * Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко. * Выпускник дал ответы не на все заданные вопросы. * Выпускник продемонстрировал повышенный уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных настоящими требованиями для проверки в ходе итоговой государственной аттестации. |
| **Оценка «удовлетворительно»** | * К выпускной работе имеются замечания по содержанию и глубине проведенного исследования. * Анализ материала носит фрагментарный характер, выводы слабо аргументированы. * Работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности. * - Работа доложена неубедительно, не на все вопросы даны удовлетворительные ответы. -. Библиография ограничена, отсутствуют многие важные источники по теме исследования. * Выпускник продемонстрировал пороговый уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных настоящими требованиями для проверки в ходе итоговой государственной аттестации. |
| **Оценка «неудовлетворительно»** | -. Студент слабо разбирается в теме своего исследования, не знаком с основными проблемами, понятиями и методам.  -. В работе присутствуют грубые фактические ошибки.  -. Использованный материал имеет недостаточный объем.  -. Выводы отсутствуют или носят тривиальный характер.  -. Работа доложена неубедительно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.   * Выпускник продемонстрировал уровень ниже порогового сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных настоящими требованиями для проверки в ходе итоговой государственной аттестации. |

Образец титульного листа

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Химико-технологический факультет

Направление 04.04.01 Химия

Профиль: «Аналитическая химия»

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

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

(тема без кавычек)

|  |
| --- |
| Автор: |
| Ф.И.О.(полностью)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись) |

|  |
| --- |
| Научный руководитель: |
| ученая степень, звание, |
| Ф.И.О.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись) |

Допущен (а) к защите:

Руководитель ООП:

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

(подпись, дата)

Заведующий кафедрой: ФИО

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

(подпись, дата)

Тверь 2017