

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

А.В. Ефанов

Ф.И.О.

**ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ
РАБОТАМ (ПО ВИДАМ) И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология		
Направленность (профиль)	Технология неорганических веществ		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	_____	_____

РАЗРАБОТАНО:

Зав. кафедрой ХТМиАХП
_____ Е.Е. Павленко

Ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП
_____ К.С. Сыпко

Ставрополь, 2023

1. Введение.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения разработаны на основе следующих документов:

– Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07 августа 2020 г. № 922;

– Профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утв. приказом Минтруда России от 18.11.2013 N 679н;

– Профессиональный стандарт 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции (утв. приказом Минтруда России от 28.10.2014 N 809н;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

– Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;

– Положения о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;

– Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;

– другие нормативные акты Университета;

и определяют регламент, методику и организацию проведения государственной итоговой аттестации для студентов всех форм обучения выше указанного направления подготовки бакалавров.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ФГОС ВО выполняется в виде дипломной работы, дипломного проекта, стартапа, комплексной работы и представляется собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится бакалавр (производственно-технологическая, научно-исследовательская, организационно-управленческая, проектная).

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

2. Цели и задачи выпускной квалификационной работы (по видам).

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) на квалификацию бакалавра является завершающим этапом обучения студентов по образовательной программе базового высшего образования.

В работе выпускник должен использовать методы решения задач на определение оптимальных параметров отдельных процессов и технологических схем, методы исследования состава, структуры и свойств веществ и материалов, компьютерные методы сбора и обработки информации, прикладные программы обработки экспериментальных данных и расчета оборудования. Выпускная квалификационная работа включает также результаты патентной, технико-экономической и экологической оценки законченной разработки.

Целями выполнения ВКР являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных за время обучения;
- развитие навыков самостоятельной научной работы и овладение методикой построения экспериментальных исследований;
- применение студентом своих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- завершение формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника.

Задачами выполнения ВКР являются:

- решение актуальных задач по исследованию, совершенствованию и оптимизации технологических процессов, обеспечивающих выпуск химической продукции соответствующего качества; разработке технологических процессов и технологий;
- изучение состава и свойств веществ и материалов;

3. Перечень компетенций, уровень сформированности которых должен быть проверен в ходе защиты выпускной квалификационной работы.

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Способен организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса
ПК-2	Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

4. Структура и объем выпускной квалификационной работы (по видам), в т. ч. объем каждого из разделов выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна полностью соответствовать утвержденной теме исследования, содержать элементы новизны, быть актуальной, иметь научную и практическую значимость. Выпускная квалификационная работа имеет следующую структуру: *титульный лист, задание, аннотация, содержание, введение, основной текст, заключение, список используемой литературы, приложения.*

Титульный лист содержит следующие сведения: название учредителя СКФУ, название университета, института, выпускающей кафедры, наименование темы ВКР, инициалы и фамилию автора работы с указанием курса, группы, формы обучения; ученую степень, звание, должность, инициалы и фамилию научного руководителя, консультантов, рецензента, дату защиты, выставленную оценку, место и год защиты (*Приложение 1*).

Задание на ВКР включает наименование темы ВКР, номер распоряжения и дату ее утверждения, дату представления работы к защите, исходные данные для научного исследования, перечень необходимого материала по каждому разделу ВКР, дату выдачи задания (*Приложение 2*).

В аннотации приводится краткое описание работы – сущность исследования, основные результаты и выводы, количество страниц, таблиц, рисунков, приложений. Аннотация выполняется на русском языке и (по возможности) дублируется на английском (1-2 страницы).

Содержание включает названия разделов, подразделов работы с указанием страницы начала каждой части.

Введение содержит обоснование актуальности проблемы, цель и задачи исследования, формулировки теоретической и практической значимости работы (1-2 страницы).

Основной текст может быть

- научно-исследовательского типа;
- производственно-технологического типа;

Разделы по содержанию должны быть логически связаны между собой и завершаться выводами. Рекомендуемый объем 50-60 страниц.

В заключении содержатся выводы по работе в целом, перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой (1-2 страницы).

Список используемой литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ к оформлению библиографии; в нем указываются все использованные студентом источники научно-технической литературы и документации (1-2 страницы).

В приложение входят таблицы, схемы, графики, диаграммы и другие материалы, иллюстрирующие или подтверждающие ход исследования, основные теоретические положения и выводы (10-20 страниц).

Рекомендуемый объем ВКР – 60-80 страниц печатного (компьютерного) текста, отпечатанного на стандартных листах А4 через полтора интервала стандартным шрифтом (тип – Times New Roman, размер 14 пт).

5. Содержание выпускной квалификационной работы (по видам), в т. ч. содержание каждого из разделов, включенных в структуру выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа должна содержать: расчетно-пояснительную записку;

- графическую часть; демонстрационный материал (графики, таблицы, блок-схемы, математические модели, результаты моделирования и др.)

Расчетно-пояснительная записка имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация на русском и английском языках (примерно по 150 слов);
- список ключевых слов (5-10 слов или фраз, характеризующих ВКР);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников (ГОСТ р 7.05-2008);
- приложения.

Независимо от тематики квалификационная работа должна быть выполнена на основе глубокого изучения литературы по направлению подготовки бакалавра.

Титульный лист является стандартным (приложение 1).

Задание оформляется на стандартном бланке, который заполняется студентом после утверждения приказом ректора темы и руководителя (приложение 2).

Аннотация должна отражать содержание квалификационной работы, её основные направления. В аннотации приводятся в сжатой форме все разделы работы, её конечные результаты. Аннотация должна давать полное представление о работе в целом, а также должна быть составлена и на иностранном языке.

Список ключевых слов. Приводится 5-10 слов или фраз, характеризующих ВКР, например, синтез аммиака, оптимальные параметры, колонна синтеза аммиака, экономическая эффективность, управление колонной синтеза аммиака, безопасность процесса.

Во **введении** излагается актуальность решения задачи, поставленной в выпускной квалификационной работе и значение её для экономики страны. Проводится обзор современных отечественных и зарубежных технических или технологических решений по теме работы. Обзор должен содержать основные технические и технико-экономические показатели существующих технологических процессов.

На основе анализа достоинств и недостатков известных технических или технологических решений производится постановка задачи, решаемой в процессе выполнения квалификационной работы.

Основная часть – структурный элемент ВКР бакалавра, требования к которому определяются заданием студенту к ВКР. Она содержит несколько разделов и рассмотрена ниже.

Заключение. В заключении излагают выводы по ВКР, приводят основные результаты лабораторного, экономического (при необходимости) и математического анализа данных, полученных в ВКР бакалавра, технические преимущества разработанного процесса по сравнению с существующими. Определяют пути его дальнейшего совершенствования. Указывают практическую значимость полученных результатов. Выводы должны быть всесторонне продуманы, четко и лаконично сформулированы и полностью вытекать из собственных исследований бакалавра. Объем выводов и рекомендаций не более 2 страниц.

Список использованных источников. Приводится список только тех литературных источников, на которые имеются ссылки в пояснительной записке. Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [5].

В списке рекомендуемой литературы и списке использованных источников Вы на найдете ссылки на книги, учебники, справочники, патенты, статьи из научных журналов, статьи из сборников научных трудов, методические указания, электронные ресурсы удаленного доступа, оформленные в соответствии с этим ГОСТом.

Указанным ГОСТом допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Приложение

В приложении приводятся алгоритмы или тексты программ расчета на ЭВМ термодинамических и физико-химических характеристик веществ, материальных и тепловых балансов аппаратов, материальных потоков химико-технологических систем.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ы, Ъ. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично текста с прописной буквы отдельной строкой. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

Графическая часть ВКР представляется в виде чертежей и плакатов, эскизов и графиков.

Чертежи и плакаты включают:

- Химизм и механизм реакции.
- Технологическая схема производства.
- Упрощенная схема автоматического регулирования и контроля основных параметров процесса.
- Общий вид и конструктивная разработка одного аппарата.

Содержание основной части ВКР

Основная часть ВКР **научно-исследовательского типа** может содержать следующие разделы:

1. Аналитический раздел
 - 1.1 Литературный и патентный обзор
 - 1.2 Постановка задачи
2. Научно-исследовательский раздел
 - 2.1 Методика проведения экспериментальных исследований
 - 2.2 Результаты исследований
 - 2.3 Выводы и предложения
3. Технологический раздел
 - 3.1 Предложения по технологическому оформлению процесса
 - 3.2 Расчет материального и теплового балансов
 1. Экология и безопасность жизнедеятельности
 - 4.1 Анализ опасных и вредных факторов
 - 4.2 Мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов
 - 4.3 Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций.
5. Экономический раздел
 - 5.1 Технико-экономическая оценка процесса

Основная часть ВКР **производственно-технологического вида** может содержать следующие разделы:

1. Аналитический раздел
 - 1.1 Литературный и патентный обзор
 - 1.2 Постановка задачи
2. Технологический раздел
 - 2.1 Физико-химические основы и влияние факторов на процесс
 - 2.2 Разработка технологической схемы
 - 2.3 Анализ процесса как объекта автоматизации
3. Конструкторский раздел
 - 1.1 Выбор конструкции основного аппарата

- 1.2 Расчет материального и теплового баланса аппарата
- 3.3 Технологический расчет аппарата
4. Экология и безопасность жизнедеятельности
 - 4.1 Анализ опасных и вредных факторов
 - 4.2 Мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов
 - 4.3 Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций
5. Экономический раздел
 - 5.1 Техничко-экономическая оценка процесса

Аналитический раздел

В этом разделе дается *литературный и патентный обзор*, на основании которого осуществляется *постановка задач*, решаемых в работе.

Литературный и патентный обзор – это объективный критический анализ современной отечественной и зарубежной научно-технической литературы по исследуемому вопросу. В результате анализа литературных данных должно быть получено четкое представление о том, что по данному вопросу выяснено и твердо установлено, что осталось неясным, вызывает сомнение и требует проверки и, наконец, что осталось совершенно нерешенным. Обзор литературы, включающий 25 источников, в том числе 5-10 иностранных, необходимо закончить краткими выводами или заключением и сформулировать вопросы, которым посвящена экспериментальная часть работы. В обзоре литературы должно отразиться личное отношение студента к тем или иным данным. При изучении литературы главное внимание должно быть обращено не столько на руководства и учебники, которые прорабатывались в процессе обучения в институте, сколько на современные монографии, статьи в научных и научно-производственных журналах, научных сборниках, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты и другие первоисточники. При написании обзора литературы должны соблюдаться следующие положения:

- требование объективности – точность в передаче сущности реферируемых работ, их новизны и практической значимости;
- требование полноты обзора – т. е. достаточно полного охвата современных отечественных и зарубежных работ по теме;
- логичность изложения и отсутствие повторений.

Объем обзора литературы 8-12 страниц.

Экспериментальный раздел (для ВКР научно-исследовательского типа)

В подразделе *объект и методы исследований* кратко описывают место (лаборатория, научно-исследовательский институт, лаборатория предприятия и др.), где проводилась научно-исследовательская работа, дается краткая характеристика объектов исследований, методику лабораторных, опытов и методику проведения анализов, а также указываются сроки проведения студентом исследований и научный руководитель.

Результаты экспериментальных исследований. Прежде чем приступить к написанию этого подраздела выпускной квалификационной работы, необходимо систематизировать весь имеющийся материал, обработать его статистически, сгруппировать по 3-5 основным вопросам исследования и представить в виде итоговых таблиц и рисунков (графиков, диаграмм, фотографий). Следует подчеркнуть, что слишком много данных в таблице или кривых на рисунке свидетельствует обычно о недостаточной проработанности экспериментального материала. Непременным требованием к данным, которые излагаются в результативной части ВКР, является наличие статистических критериев воспроизводимости опытных данных и их существенности,

Экономическая эффективность (для ВКР научно-исследовательского типа)

Показатели экономической оценки эффективности разнообразны и зависят от задач исследования. Экономическая эффективность в ВКР научно-исследовательского типа может быть приведена в работе лишь в тех случаях, когда разработана технология.

Охрана труда (для ВКР научно-исследовательского типа)

В разделе представляются правила работы и техника безопасности в лабораторных условиях.

Технологический раздел

Физико-химические основы и влияние факторов на процесс

Описывают основную и побочные реакции, протекающие при осуществлении процесса (химизм процесса), приводят теоретические основы получения заданного продукта, физико-химические закономерности процесса, термодинамические зависимости, кинетические закономерности.

На основании термодинамических, кинетических и экономических закономерностей процесса обосновывают параметры технологического режима (давление, температура, концентрации компонентов и др.), обеспечивающие максимальное использование сырья, получение наибольшего выхода продукта, подавление побочных процессов, совмещение технологических операций и т.д. Учитывается наличие катализатора, его активность и свойства.

Разработка технологической схемы

Обоснованием выбранного метода производства целевого продукта и соответствующая ему технологическая схема являются следующие показатели: производительность, трудоемкость, время производственного цикла, расходные коэффициенты, качество продукта. Кроме того, могут быть использованы другие показатели: использование дешевого местного сырья, улучшение культуры производства, условий труда и техники безопасности, возможность интенсификации процессов, механизация трудоемких работ, автоматизация производства и т.д.

Для этого используют данные производственной практики, учебников, технической и патентной литературы.

Приводится рисунок технологической схемы процесса с указанием основных аппаратов и машин, а также линиями со стрелками – всех материальных потоков и дается ее описание. При описании технологической схемы дается краткий анализ существующих или возможных мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, включая: использование теплоты химических реакций, теплоты и энергии давления отходящих потоков; использование оборотного водоснабжения, выработку высокопотенциального и низкопотенциального тепла.

Анализ процесса как объекта автоматизации

Основными задачами системы автоматизации химико-технологического процесса являются:

- 1) сбор информации об измеряемых технологических параметрах (температуре, давлении, уровне, расходе, качестве продуктов);
- 2) выработка управляющих воздействий на процесс с целью поддержания технологических параметров на заданном значении;
- 3) сигнализация при выходе особо значимых технологических параметров за заданные пределы;
- 4) обеспечение противоаварийной защиты процесса по факту аварийных событий.

Для реализации этих задач проводится анализ химико-технологического процесса как объекта управления и выбираются параметры контроля, обосновываются параметры контроля и регулирования, выбираются сигнализируемые параметры, а также параметры противоаварийной защиты и блокировки. Приводится упрощенная схема автоматизации рассматриваемого процесса.

Пример упрощенной схемы автоматизации очистки газовых выбросов в насадочном абсорбере, приведенный на рисунке 1, взят из пособия [9].

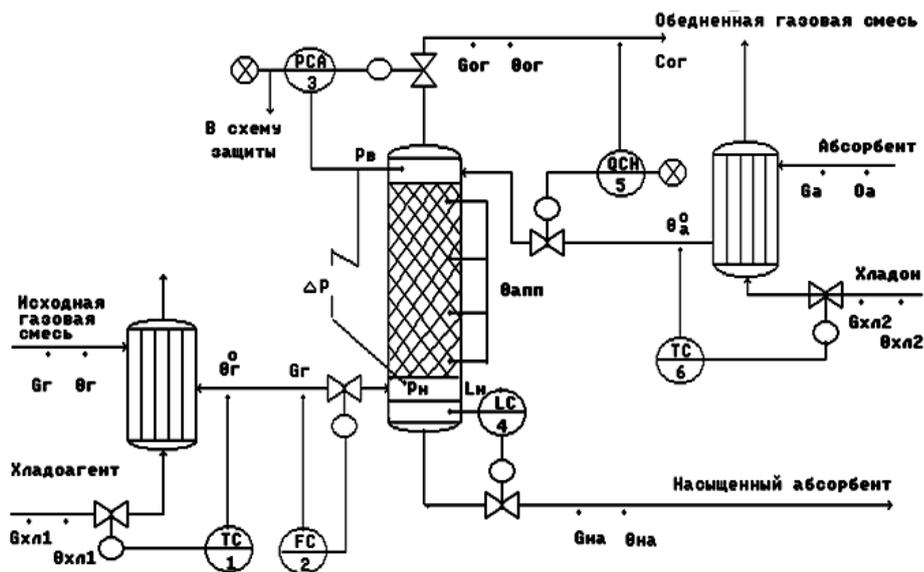


Рисунок 1 – Упрощенная схема автоматизации очистки газовых выбросов в насадочном абсорбере

Конструкторский раздел

Выбор конструкции основного аппарата

По результатам анализа источников информации описывают существующие (применяемые) конструкции аппаратов и обосновывают выбор той конструкции, которая наиболее полно удовлетворяет требованиям технологического процесса. Принятое решение по выбору аппарата фиксируют в виде эскиза и дают краткое описание работы аппарата и назначение основных узлов.

Расчет материального и теплового баланса аппарата

Расчеты основываются на стехиометрических уравнениях химических реакций или физико-химических процессов, протекающих в аппарате, учитывая качественный и количественный состав сырья, готового продукта и вспомогательных материалов, совокупность физических и химических условий протекания основных и побочных реакций, условия работы отдельных аппаратов, неполноту использования сырья, потери продуктов при разделении, очистке и т.д. Для расчетов используют математические модели, разработанные лично студентом, или имеющиеся на кафедре.

Материальный баланс составляют чаще всего на единицу готового продукта или часовую производительность аппарата и представляют в виде таблицы.

Тепловой баланс (ТБ) составляют на основании определенных в материальном балансе материальных потоков. При составлении ТБ анализируют все источники прихода (с реагентами, при протекании экзотермических реакций, дополнительный ввод посредством теплоносителя) и расход тепла (с продуктом реакции, при протекании экзотермических реакций, вывод с помощью хладагента, при физических превращениях, за счет потерь теплоты в окружающую среду). Тепловой баланс представляют в виде таблицы.

Технологический расчет аппарата

Целью технологического расчета является определение основных параметров аппарата, обуславливающих его производительность.

Расчет аппаратов общего назначения осуществляют в два этапа:

- предварительный расчет определяющего параметра (объем, поверхность и т.д.) и выбор стандартного аппарата по соответствующим ГОСТам, каталогам завода-изготовителя;

- поверочный расчет выбранного аппарата для уточнения его основных характеристик.

Технологический расчет специализированного оборудования (печи реформинга метана, колонны синтеза аммиака и т.д.) имеет свою специфику, и методики расчетов такого оборудования приводятся в соответствующих разделах специальных курсов.

6. Оформление выпускной квалификационной работы

Оформление пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы должны соответствовать требованиям, предъявляемым единой системой конструкторской документации – ЕСКД, которая представляет собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации.

В настоящих рекомендациях даются только некоторые общие требования к оформлению выпускной квалификационной работы.

Оформление текста

Работа должна быть выполнена любым печатным способом на пишущей машинке (машинописным) или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8мм (кегель не менее 12, шрифт Times New Roman). Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – не менее 10мм, левое – не менее 30мм, верхнее – не менее 20мм, нижнее – не менее 25мм., абзацный отступ 1,5 см. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк – не менее 3 мм.

Не разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Перед перечислением следует ставить дефис, строчную букву русского или латинского алфавитов. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывается с абзацного отступа. Например,

а) _____

б) _____

1) _____

2) _____

в)

Расстояние между заголовком и текстом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 8 мм.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы.

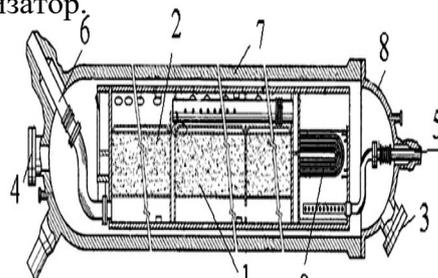
Оформление рисунков

В тексте помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (рисунок 3.1) либо в виде оборота: как это видно на рисунке 3.1.

Рисунки помещают непосредственно ниже абзацев, содержащих упоминание о них. Если места недостаточно, то – в начале следующей страницы. Под рисунком располагают подрисуночную подпись. Подпись включает обозначение рисунка, порядковый номер и тематическое название. В состав подрисуночной подписи может входить также описание отдельных позиций рисунка.

Пример оформления рисунка:

На рисунке 3.4 приведена конструкция конвертера аммиака, позволяющая использовать высокоактивный катализатор.



- 1 – катализаторная корзина; 2 – высокоактивный катализатор;
3,4 – люк лаз; 5,6 – вход и выход синтез-газа; 7 – корпус колонны;
8 – крышка; 9 – теплообменные трубки.

Рисунок 3.4 – Горизонтальный конвертер аммиака с высокоактивным катализатором

Оформление графиков

Оси абсцисс и ординат графика вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс).

По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Под графиком располагают подпись, включающую в себя сокращенное обозначение графика, порядковый номер и тематическое название.

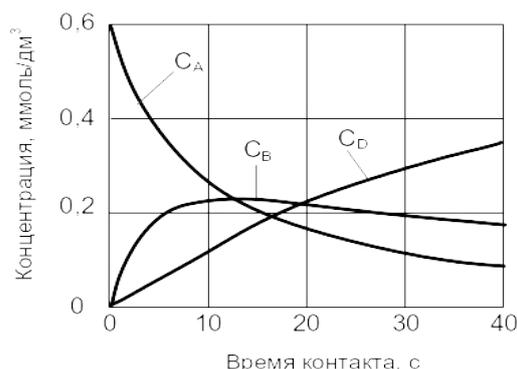


Рисунок 2.3 – Кинетические кривые реакции

Оформление таблиц

Таблицы помещают после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы.

Все таблицы должны быть пронумерованы. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись: Таблица с указанием номера таблицы (например, Таблица 5.3). Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают после номера и тире и пишут прописным шрифтом без точки на конце. В таблице лучше использовать одинарный междустрочный интервал, а при выравнивании данных в ячейке – по левому краю или по центру.

Пример оформления таблицы:

Таблица 1.2 – Требования к карбамиду марки Б по ГОСТ 2081-2010

Наименование показателя	Норма для марки Б			
	для растениеводства			для розничной продажи
	Высший сорт	1-й сорт	2-й сорт	
1	2	3	4	5
1 Внешний вид	Гранулы или кристаллы белого цвета или слегка окрашенные			

2 Массовая доля азота в пересчете на сухое вещество, %, не менее	46,2	46,2	46,2	46,2
3 Массовая доля биурета, %, не более	1,4	1,4	1,4	1,5
4 Массовая доля воды, %, не более: гигроскопическая	0,3	0,3	0,3	0,3
общая	0,5	0,5	0,6	–
5 Рассыпчатость, %	100	100	100	–
6 Гранулометрический состав, %: массовая доля гранул размером, мм:				
от 1 до 4, не менее	94	94	94	–
от 2 до 4, не менее	70	50	–	–
менее 1, не более	3	5	5	–
остаток на сите 6 мм	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	–

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5
7 Статическая прочность гранул, МПа (кг/см ²), не менее	1,4 (14)	1,2 (12)	1,2 (12)	–
или в пересчете на 1 гранулу, Н, (кгс), не менее	7 (0,7)	5 (0,5)	3 (0,3)	–
Примечание – Норма по показателю 6 установлена при использовании сит с круглыми отверстиями				

Формулы

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Пример:

Диаметр колонны рассчитываем по формуле [8, с. 213]

$$D_k = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot w}}, \quad (4.2)$$

где V – секундный объем газа, м³/с; w – линейная скорость газа, м/с.

7. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы (по видам) и порядок подготовки выпускной квалификационной работы к защите (по видам).

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых студентам, определяется выпускающей кафедрой, ежегодно рассматривается на заседании кафедры, утверждается Ученым советом Невинномысского технологического института и доводится до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы. По письменному заявлению студента выпускающая кафедра может предоставить возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по предложенной им самим теме в случае целесообразности ее разработки для практического применения в области химической технологии или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

На основании личных заявлений студентов (Приложение 3) не позднее, чем за 15 календарных дней до начала преддипломной практики на заседании выпускающей кафедры за ними закрепляются темы выпускных квалификационных работ и руководители из числа профессоров, доцентов кафедры, а также научных работников и специалистов профильных организаций региона, являющихся штатными совместителями кафедры. В случае необходимости выпускающей кафедре предоставляется право назначать консультантов по отдельным разделам работы за счет нормы времени, отведенного на руководство ВКР.

Не позднее чем за 7 календарных дней до начала преддипломной практики студентам выпускного курса распоряжением директора Невинномысского технологического института на основании представления заведующего выпускающей кафедрой утверждаются темы выпускных квалификационных работ, руководители (консультанты) с указанием их ученой степени, звания и должности.

Выпускающая кафедра обеспечивает студентов настоящими Требованиями к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом в соответствии с заданием по изучению объекта и предмета исследования и сбору материала к работе. Задание на ВКР с указанием срока его выполнения утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Руководитель ВКР составляет задание на преддипломную практику, оказывает студенту помощь в разработке ВКР в течение всего периода выполнения, рекомендует необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме, проводит консультации, проверяет выполнение работы по частям и в целом. Консультанты проверяют соответствующую часть выполненной ВКР и ставят на ней свою подпись. При этом на титульном листе ВКР (Приложение 1) после данных о руководителе приводятся аналогичные данные о консультанте.

Выполненная ВКР, подписанная студентом, консультантом и нормоконтролером, представляется руководителю. После экспертизы ВКР (в том числе, на объем заимствования в соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет») руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом о работе студента в период подготовки работы (Приложение 4) представляет заведующему кафедрой. В отзыве дается характеристика по всем разделам работы.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов после заседания кафедры делает отметку на ВКР о допуске студента к защите. В случае если студент не допускается к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры о не допуске представляется в дирекцию института и вместе со служебной запиской директора института направляется на подпись проректору по учебной работе.

Выпускная квалификационная работа и отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты ВКР.

8. Список рекомендуемой литературы, информационных источников.

1. Левенец, Т. В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 122 с. — 978-5-7410-1292-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54136.html>

2. Соловьева, Н. Ф. Жидкие удобрения и современные методы их применения [Электронный ресурс] : научное издание / Н. Ф. Соловьева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Росинформагротех, 2010. — 76 с. — 978-5-7367-0746-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15730.html>

3. Леонтьева, А. И. Оборудование химических производств. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Леонтьева. — Электрон. текстовые

- данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 281 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64133.html>
4. Воронцов К.Б. Химические реакторы. Учебное пособие - М: Эдитус, 2017. - 80 с. ISBN 978-5-00058-584-9. – Режим доступа: <https://narfu.ru/university/library/books/3217.pdf>.
 5. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов /Под ред. А. И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига» 2010.– 371. Доступно: <http://window.edu.ru/resource/145/75145/files/book-3.pdf>.
 6. Аммиак. Вопросы технологии. / В.В. Степанов [и др.]. Под ред. Н.А. Янковского. Донецк: ГИК «Новая печать», ООО «Лебедь», 2001. 497 с.
 7. Борисов, Г.С. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 496 с.
 8. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер и др.]. – Москва: Логос: [Университетская книга], 2007. – 439 с.
 9. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: Академкнига, 2008. – 416 с.
 10. Ильин А. П., Кунин А. В. Производство азотной кислоты. – СПб.: ЛАНЬ, 2013. – 256 с.
 11. КАРБАМИД: обзор технологий // NEWCHEMISTRY.RU: аналитический портал химической промышленности. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=773 (дата обращения 15.09.14).
 12. Кузнецов А.А., Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов переработки углеводородных газов: Справочное пособие. М.: Химия, 1983. 224 с.
 13. Махогин В.А., Цецерук Я.Р. Современные технологии получения синтез-газа из природного и попутного газа. // Химическая промышленность сегодня. 2010. №3. С. 6–17.
 14. МЕТАНОЛ: обзор технологий // NEWCHEMISTRY.RU: аналитический портал химической промышленности. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=802 (дата обращения 15.09.14).
 15. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химической технологии. Часть I / Под ред. Г.М. Островского. – СПб.: Проффессионал, 2004. – 848 с.
 16. Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов: учебник / под ред. Х. Э. Харлампи. – СПб.: ЛАНЬ, 2013. – 448 с.
 17. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Г.С. Борисов [и др.]. Под ред. Ю.И. Дытнерского. М.: ООО ИД «Альянс», 2007. 496 с.
 18. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов /Под ред. А. И. Михайличенко. – М.: ИКЦ «Академкнига» 2010. – 371 с. Доступно: <http://window.edu.ru/resource/145/75145/files/book-3.pdf>.
 19. Синтез аммиака / Л.Д. Кузнецов [и др.]. Под ред. Л.Д. Кузнецова. М.: Химия, 1982. – 296 с.
 20. Справочник азотчика: Производство разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Производство азотных удобрений. Техника безопасности производств связанного азота и органических продуктов. М.: Химия, 1987. 455 с.
 21. Справочник азотчика: Физико-химические свойства газов и жидкостей. Производство технологических газов. Очистка технологических газов. Синтез аммиака. М.: Химия, 1986. 512 с.
 22. Технология ENVINOXR для производителей азотной кислоты // NEWCHEMISTRY.RU: аналитический портал химической промышленности НОВЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ. URL: <http://www.newchemistry.ru>.

Полезные ссылки

<http://www.chemport.ru/?cid=56&p=1> – Энциклопедия химической технологии в 26 томах.

<http://ru-patent.info/> – Патенты России. На данном сайте Вы можете ознакомиться с содержанием патентов на изобретения Российской Федерации. Представленные патентные документы содержат библиографические данные и описание изобретения.

<http://ru.espacenet.com/> – Сервер Российского патентного ведомства Espacenet хранит информацию о патентных документах Российской Федерации и обеспечивает их поиск и отображение. Сервер также дает возможность доступа с интерфейсом на русском языке ко всемирной базе патентной информации и к патентным фондам различных стран и международных организаций.

<http://www.freepatentsonline.com/> – Доступ к патентной базе США, европейской и всемирной патентным базам на английском языке.

<http://www.newchemistry.ru> – Аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии». Используя систему поиска портала можно найти много интересных материалов по различным вопросам химической технологии.

<http://www.abc.chemistry.bsu.by/current/a.htm> – списки бесплатных полнотекстовых научных химических журналов.

www.chemprom.org/ – Официальный сайт ежемесячного научно-технического журнала «Химическая промышленность сегодня». Позволяет достаточно быстро просмотреть содержание журналов, начиная с 2000 года.

window.edu.ru – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".

<http://ru.wikipedia.org> – энциклопедия (русская), авторами, рецензентами и редакторами которой могут быть любые пользователи Интернета.

<http://www.chemport.ru/?cid=56&p=1> – Энциклопедия химической технологии в 26 томах.

9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

9.1 Описание показателей

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
Результаты обучения: <i>Индикатор:</i> ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации ИД-3 УК-1 определяет и	не выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; не осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в	не выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; не осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов	определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения

оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	проблемной ситуации	проблемной ситуации, но допускает ошибки	стратегических решений в проблемной ситуации	
<i>Компетенция: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>				
ИД-1 УК-2 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач ИД-2 УК-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.	не формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; не разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов.
<i>Компетенция: УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</i>				
ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности ИД-2 УК-6 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности	не устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; не реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда, но допускает ошибки	устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности

<i>Компетенция: УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</i>				
ИД-1 УК-8 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий	не знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; не оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению, но допускает ошибки	знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности
<i>Компетенция: УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</i>				
ИД-1 УК-10 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	не понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; не применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, но допускает ошибки	понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски
<i>Компетенция: ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и мате-риалов</i>				
ИД-1 ОПК-1 понимает	не понимает осно-	понимает основы	понимает основы	использует меха-

<p>основы механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества; природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ИД-2 ОПК-1 анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> <p>ИД-3 ОПК-1 использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>вы механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества; природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; не анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества; природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, но допускает ошибки</p>	<p>механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества; природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>низмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-2 знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2 ОПК-2 решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов</p> <p>ИД-3 ОПК-2 применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами</p>	<p>не знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности; не решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов</p>	<p>знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности; решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности; решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов</p>	<p>применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-3 изучил</p>	<p>не изучил</p>	<p>изучил</p>	<p>изучил</p>	<p>анализирует</p>

<p>законодательство Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии ИД-2 ОПК-3 решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии ИД-3 ОПК-3 анализирует влияние техногенных факторов при решении задач профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>	<p>законодательство Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>	<p>законодательство Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии; решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии, но допускает ошибки</p>	<p>законодательство Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии; решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>	<p>влияние техногенных факторов при решении задач профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-4 знаком с основными методами обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основными параметрами технологического процесса при изменении свойств сырья ИД-2 ОПК-4 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса ИД-3 ОПК-4 обеспечивает технологический процесс, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий</p>	<p>не знаком с основными методами обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основными параметрами технологического процесса при изменении свойств сырья; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса</p>	<p>знаком с основными методами обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основными параметрами технологического процесса при изменении свойств сырья, но допускает ошибки; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с основными методами обеспечения проведения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, основными параметрами технологического процесса при изменении свойств сырья; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения методов обеспечения технологического процесса, использования технических средств для контроля параметров технологического процесса</p>	<p>обеспечивает технологический процесс, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса химических предприятий</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать</i></p>				

<i>и интерпретировать экспериментальные данные</i>				
ИД-1 ОПК-5 знаком с основами экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике ИД-2 ОПК-5 осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике ИД-3 ОПК-5 проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обработки и интерпретации экспериментальных данных объектов профессиональной деятельности	не знаком с основами экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; не осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	знаком с основами экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, но допускает ошибки	знаком с основами экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике; осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обработки и интерпретации экспериментальных данных объектов профессиональной деятельности
<i>Компетенция: ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>				
ИД-1 ОПК-6 понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий ИД-2 ОПК-6 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры ИД-3 ОПК-6 применяет информационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	не понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий, но допускает ошибки; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, но допускает ошибки	понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	применяет информационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий
<i>Компетенция: ПК-1 Способен организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</i>				
ИД-1 ПК-1 анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации ИД-2 ПК-1 осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля ИД-3 ПК-1 осуществляет проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	не анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации; не осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации; осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля, но допускает ошибки	анализирует качество сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации; осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля	осуществляет проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции
<i>Компетенция: ПК-2 Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</i>				
ИД-1 ПК-2 осуществляет	не осуществляет	осуществляет	осуществляет	осуществляет

<p>проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ИД-2 ПК-2 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p> <p>ИД-3 ПК-2 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; не осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p>проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок, но допускает ошибки</p>	<p>проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p>подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>
---	--	--	---	--

9.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» выставляется студенту если он имеет публикации по теме ВКР, выступления с докладами на конференциях, положительный отзыв руководителя, при защите демонстрирует:

- глубину анализа проблемы, высокий уровень ее теоретической проработки; полноту и качество вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; высокое качество презентации результатов работы; высокий уровень культуры общения с аудиторией;
- умение обосновать объем и обеспечить качество экспериментальных исследований; возможность внедрения результатов работы в производство; готовность к практической деятельности в области экономики;
- владение современными программными продуктами и компьютерными технологиями; навыками самостоятельной разработки проблемы; публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент освоил все компетенции, но допускает незначительные ошибки. А также, оценка «хорошо» выставляется если студент имеет публикации по теме дипломного проекта, положительный отзыв руководителя, при защите демонстрирует:

- хороший уровень теоретической проработки проблемы; полноту вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; качество презентации результатов работы; уровень культуры общения с аудиторией;
- умение обеспечить качество экспериментальных исследований; возможность внедрения результатов работы в производство; готовность к практической деятельности в области экономики;
- владение современными компьютерными технологиями; навыками разработки проблемы; публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент частично и поверхностно освоил компетенции. А также, оценка «удовлетворительно» выставляется если студент имеет положительный отзыв руководителя, при защите демонстрирует:

- недостаточно высокие уровень теоретической проработки проблемы, качество вносимых предложений, качество презентации результатов работы; средний уровень культуры общения с аудиторией;
- готовность к практической деятельности в области экономики; испытывает затруднения при обосновании объема экспериментальных исследований, возможности внедрения результатов работы в производство;
- владение современными компьютерными технологиями, навыками разработки

проблемы с помощью руководителя; испытывает затруднения в ходе публичной дискуссии, защиты собственных предложений и рекомендаций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не в достаточном объеме освоил компетенции. А также, оценка «неудовлетворительно» выставляется если студент имеет отзыв руководителя на выпускной квалификационную работу, при защите демонстрирует:

– недостаточные уровень теоретической проработки проблемы, качество вносимых предложений, качество презентации результатов работы, уровень культуры общения с аудиторией;

– испытывает затруднения при обосновании объема экспериментальных исследований, недостаточно подготовлен к практической деятельности в области экономики;

– слабое владение современными компьютерными технологиями, навыками разработки проблемы; испытывает затруднения в ходе публичной дискуссии.

9.3 Описание шкалы оценивания

Защита выпускной квалификационной работы оценивается по 5-балльной системе.

10. Приложения, в которые обязательно включить формы бланков титульного листа ВКР (по видам), заданий на ВКР (по видам), календарного плана (по видам), отзыва руководителя (ей), рецензии (й), перечень тем выпускных квалификационных работ (по видам), предлагаемых обучающимся, график выполнения выпускной квалификационной работы и др. в соответствии с Положением о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ
Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств

Утверждена распоряжением по институту
от _____ 20 г. № _____

Выполнена по заявке организации
(предприятия)

Допущена к защите
« _____ » _____ 20 г.

Зав. кафедрой ХТМиАХП

канд. техн. наук, доцент, Павленко Е.Н.

(подпись)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по теме Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода

Нормоконтролер:

Должикова М.В.

старший преподаватель кафедры ХТМиАХП

(Подпись)

Выполнила: Гальцова Алина Михайловна

(ФИО)

**студентка 4 курса,
группы Н-ХТЛ-б-о-23-1
направления подготовки
18.03.01 Химическая технология
специализация Технология неорганических
веществ
очной формы обучения**

(Подпись)

Руководитель:

Романенко Е.С.

канд. с/х. наук, доцент кафедры ХТМиАХП

(Подпись)

Дата защиты

_____ 202 г.

Оценка _____

Невинномысск, 20 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт НТИ (филиал) СКФУ
Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств
Направление 18.03.01 Химическая технология
Профиль Технология неорганических веществ

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ХТМиАХП

Е.Н. Павленко

" ____ " _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент Гальцова Алина Михайловна группа Н-ХТЛ-б-о-23-1

1. Тема Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода

Утверждена распоряжением по институту № ____ от ____

2. Срок представления работы к защите _____

3. Исходные данные для выполнения работы принять по аналоговому производству АО «Невинномысский Азот»

4. Содержание ВКР:

- 4.1 Аналитический раздел
- 4.2 Технологический раздел
- 4.3 Конструкторский раздел
- 4.4 Экология и безопасность жизнедеятельности
- 4.5 Экономический раздел

Приложение

5. Перечень графического материала

- 5.1 Химизм и механизм реакции (1 лист формата А1)
- 5.2 Технологическая схема производства (1 лист формата А1);
- 5.3 Упрощенная схема автоматического регулирования и контроля основных параметров процесса (1 лист формата А1);
- 5.4 Общий вид и конструктивная разработка одного аппарата (1 лист формата А1).

Дата выдачи задания _____

Руководитель работы _____ Романенко Е.С.

Консультанты по:

аналитическому разделу _____ Романенко Е.С.

технологическому разделу _____ Романенко Е.С.

конструкторскому разделу _____ Романенко Е.С.

экология и безопасность жизнедеятельности _____ Романенко Е.С.

по экономическому разделу _____ Романенко Е.С.

нормоконтроль _____ Должикова М.В.

Задание к исполнению принял _____ 20 г. _____ А.В. Гальцова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Зав. кафедрой ХТМиАХП

студента _____

(ФИО полностью)

группы _____

направления 18.03.01 Химическая технология
профиля подготовки Технология неорганиче-
ских веществ

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы _____

Тема выбрана:

1. Из перечня тем ВКР, предлагаемых студентам направления 18.03.01 Химическая техно-
логия профиль Технология неорганических веществ в 20__ году, утвержденного Ученым
советом института (протокол от _____ № ____);
2. По заявке предприятия (организации) _____

(название предприятия (организации))

3. Тема предложена мною, так как _____

обоснование целесообразности разработки данной темы

для практического применения в области химической технологии

Руководителем прошу утвердить _____

уч. степень, уч. звание, должность, ФИО руководителя

«_____» _____ 20__ г.

подпись студента

СОГЛАСОВАНО: руководитель выпускной квалификационной работы _____

(подпись, ФИО, должность)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт НТИ (филиал) СКФУ
 Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств
 Направление 18.03.01 Химическая технология
 Профиль Технология неорганических веществ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
о работе в период подготовки выпускной квалификационной работой**

студента Гальцовой Алины Михайловны
 Направления подготовки 18.03.01 Химическая технология
 над выпускной квалификационной работой на тему Реактор среднетемпературной па-
ровой конверсии оксида углерода
 Руководитель выпускной квалификационной работы

 Фамилия, имя, отчество, ученая степень, звание и должность

1. Заключение о степени соответствия ВКР теме, утвержденной распоряжением директо-
ра института, и заданию на
ВКР _____

2. Характеристика работы студента в период подготовки выпускной квалификационной
работой _____

3. Оценка студента как
специалиста _____

4. Замечания руководителя: _____

5. Заключение и оценка ВКР (соответствует или не соответствует предъявляемым требо-
ваниям, заключение об уровне освоения компетенций, рекомендуемая оценка: отлично,
хорошо, удовлетворительно): _____

6. Заключение о допуске к защите в государственной экзаменационной
комиссии _____

Дата « ____ » _____ 20 ____ г. Подпись руководителя _____

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ
Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств

Утверждена распоряжением по институту

«___» _____ 20__ г. № _____

г.

Выполнена по заявке организации
(предприятия) _____

Допущена к защите

«___» _____ 20__

Зав. кафедрой ХТМиАХП
_____ Е.Н.Павленко

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ
НА ТЕМУ:**

Оптимизация реактора синтеза аммиака на основе математической модели реактора

Автор ВКР _____ *М.В. Иванов*

подпись, дата

Направление _____ 18.03.01 Химическая технология

Профиль _____ Технология неорганических веществ

Группа _____ *Н-ХТЛ-б-о-23-1*

Руководитель проекта _____ *Романенко Е.С.*

подпись, дата

Консультанты по разделам

аналитический _____ *Романенко Е.С.*

технологический _____ *Романенко Е.С.*

конструкторский _____ *Романенко Е.С.*

экология и безопасность жизнедеятельности _____ *Романенко Е.С.*

экономический _____ *Романенко Е.С.*

нормоконтроль _____ *Должикова М.В.*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ
 Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств
 Направление 18.03.01 Химическая технология
 Профиль Технология неорганических веществ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Фамилия, имя, отчество Иванова Максима Валентиновича
 Тема ВКР Проект установки получения аммиака с разработкой колонны синтеза
 Руководитель Романенко Е.С., канд. с/х. наук, доцент, доцент кафедры ХТМиАХП

№	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения работы	Примечание
1	Аналитический раздел		
2	Технологический раздел		
3	Конструкторский раздел		
4	Экология и безопасность жизнедеятельности		
5	Экономический раздел		
6	Оформление пояснительной записки		
7	Проверка работы в системе «Антиплагиат»		
8	Ознакомление с отзывом руководителя		
9	Подготовка к защите ВКР		
10	Защита ВКР		

Руководитель Романенко Е.С.
 Зав. кафедрой Павленко Е.Н.
 _____ 20 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»**

Выпускная квалификационная работа № _____

Студента _____ *Иванова Максима Валентиновича* _____

Направления 18.03.01 Химическая технология _____

Группы _____ *Н-ХТЛ-б-о-23-1* _____

Защищена _____

Распоряжение об утверждении темы ВКР от _____ 20 г. № _____

Пояснительная записка _____ *80* _____ стра-
ниц

Чертежи _____ *4* _____ листа

Подпись лица, принявшего документы на кафедру _____ *К.С. Сылко*

Примечание: данный титул заполняется, наклеивается на ВКР, текст пояснительной записки вместе с чертежами перевязывается, приклеивается наклейка, ставится подпись лица, принявшего работу на кафедру и печать