

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
Ефанов А.В.
« ___ » _____ 2022 г.

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

Направление подготовки/специальность	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)/специализация	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2022

РАЗРАБОТАНО:

Зав. кафедрой ХТМиАХП
_____ Е.Н. Павленко

Ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП
_____ К.С. Сыпко

Ставрополь, 2022

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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07 августа 2020 г. № 923;

– Профессиональный стандарт 16.006 Работник в области обращения с отходами (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 октября 2020 г. № 751н;

– Профессиональный стандарт 16.016 Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. N 232н;

– Профессиональный стандарт 26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. N 1046н;

– 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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 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, энерго- и ресурсосберегающих 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 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Способен организовать инфраструктуру экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов
ПК-2	Способен выполнить работы по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод и обработки осадков
ПК-3	Способен реализовать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка
ПК-4	Способен реализовать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка

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 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, Ь, 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

Научно-исследовательская выпускная квалификационная работа должна быть посвящена теоретическим и экспериментальным исследованиям объектов профессиональной деятельности, предусмотренных в ФГОС. Научно-исследовательская работа должна завершаться изложением инженерных мероприятий и предложений; в работе могут быть реализованы результаты научных исследований.

Производственно-технологическая выпускная квалификационная работа содержит: анализ возможных инженерно-конструкторских решений обеспечивающих достижение поставленной в техническом задании задачи по обеспечению безопасности жизнедеятельности или защите окружающей среды; обоснование выбранного варианта инженерного решения; инженерно-конструкторскую схему системы обеспечения безопасности объекта экономики, человека, защиты окружающей среды; расчет основных параметров системы (устройства); конструкторскую документацию на один или несколько устройств (аппаратов, приборов), выполненную с соблюдением требований ЕСКД; технико-экономическое обоснование разработанной системы (устройства) обеспечения безопасности, выполненное на основе анализа предотвращаемого с ее применением ущерба и затрат на реализацию системы (устройства); анализ условий и безопасности труда при эксплуатации разработанной системы (устройства) и предложения по обеспечению нормативных требований по безопасности труда.

6. Оформление выпускной квалификационной работы (по видам).

Оформление пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы должны соответствовать требованиям, предъявляемыми единой системой конструкторской документации – ЕСКД, которая представляет собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила,

требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации [6, 7].

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.

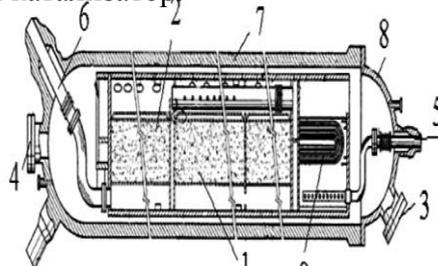
Оформление рисунков

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 подрисуючную подпись. Подпись включает обозначение рисунка, порядковый номер и тематическое название. В состав подрисуючной 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.

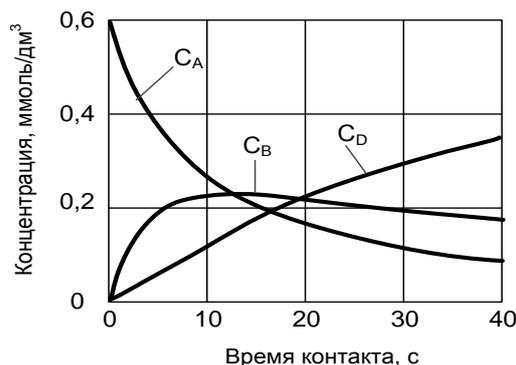


Рисунок 2.3 – Кинетические кривые реакции

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	–
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. 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.

7. Введение в математическое моделирование: учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер и др.]. – Москва: Логос: [Университетская книга], 2007. – 439 с.

8. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: Академкнига, 2008. – 416 с.
9. Кузнецов А.А., Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов переработки углеводородных газов: Справочное пособие. М.: Химия, 1983. 224 с.
10. Махогин В.А., Цецерук Я.Р. Современные технологии получения синтез-газа из природного и попутного газа. // Химическая промышленность сегодня. 2010. №3. С. 6–17.
11. МЕТАНОЛ: обзор технологий // NEWCHEMISTRY.RU: аналитический портал химической промышленности. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=802 (дата обращения 15.09.14).
12. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химической технологии. Часть I / Под ред. Г.М. Островского. – СПб.: Профessional, 2004. – 848 с.
13. Общая химическая технология. Методология проектирования химических процессов: учебник / под ред. Х. Э. Харлампи. – СПб.: ЛАНЬ, 2013. – 448 с.
14. 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.
15. 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>.
16. Синтез аммиака / Л.Д. Кузнецов [и др.]. Под ред. Л.Д. Кузнецова. М.: Химия, 1982. – 296 с.
17. Справочник азотчика: Производство разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Производство азотных удобрений. Техника безопасности производств связанного азота и органических продуктов. М.: Химия, 1987. 455 с.
18. Справочник азотчика: Физико-химические свойства газов и жидкостей. Производство технологических газов. Очистка технологических газов. Синтез аммиака. М.: Химия, 1986. 512 с.
19. Калекин, В.С. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии: учеб. пособие / В.С. Калекин. – Омск: ОмГТУ, 2012.
20. Кутепов, А. М. Общая химическая технология: учебник / А. М. Кутепов. – М.: Академия, 2015.
21. Киевский, М.И. Безотходные технологические схемы химических производств / М.И. Киевский. – Киев: Техника, 2008.
22. Кондауров, Б. П. Общая химическая технология: учеб. пособие / Б. П. Кондауров, В. И. Александров, А. В. Артемов. – М.: Академия, 2011.
23. Журкович, В. Ресурсосберегающие технологии переработки твердых отходов: учеб. пособие / В. Журкович. – М.: Гуманистика, 2008.
24. Бочкарев В.В. Теоретические основы технологических процессов охраны окружающей среды: учебное пособие // В.В. Бочкарев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 320 с. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/979/77979/files/tutorial5.pdf>.
25. Основы проектирования химических производств: Учебник для вузов / Под ред. А. И. Михайличенко. – М.: ИКЦ "Академкнига" 2010. – 371 с. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/145/75145/files/book-3.pdf>.
26. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений: Курс лекций. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2007. – 237 с. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/064/48064/files/novsu099.pdf>.
27. ГОСТ Р 52104-2003 Ресурсосбережение. Термины и определения (с Изменением N 1). – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://rosteststandart.ru/cntd/3841>.

28. ГОСТ Р 54098-2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Термины и определения. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://iv.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm> .

29. ГОСТ 30772-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 15 с. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://gostbank.metaltorg.ru/data/2076.pdf>.

30. ГОСТ 31607-2012 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.cntd.ru/assets/files/upload/050913/31607-2012.pdf> .

<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 компетенци(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</i>				

<p>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 оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>	<p>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 проблемной ситуации</p>	<p>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 проблемной ситуации, но допускает ошибки</p>	<p>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 проблемной ситуации</p>	<p>определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>
<i>Компетенция: УК-2</i>				
<p>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.</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>
<i>Компетенция: УК-6</i>				
<p>ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий,</p>	<p>не устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих</p>	<p>устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих</p>	<p>устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и</p>	<p>критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при</p>

<p>для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности</p> <p>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</p> <p>ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности</p>
<i>Компетенция: УК-8</i>				
<p>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</p> <p>ИД-2 УК-8 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению</p> <p>ИД-3 УК-8 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности</p>

профессиональной деятельности	профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	ой деятельности и принимает меры по ее предупреждению, но допускает ошибки		
<i>Компетенция: УК-10</i>				
ИД-1 УК-10 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ИД-2 УК-10 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей ИД-3 УК-10 использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	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</i>				
ИД-1 ОПК-1 понимает 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 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 ИД-3 ОПК-1 использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических	не понимает 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; не анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и	понимает 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; анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и	понимает 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; анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

<p>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>окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>окружающем мире, химические связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, но допускает ошибки</p>		
<i>Компетенция: ОПК-2</i>				
<p>ИД-1 ОПК-2 знаком с математическими, физическими, физико-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 математическим и, физическими, физико-химическими методами решения задач профессиональной деятельности; не решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов</p>	<p>знаком с математическим и, физическими, физико-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 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>
<i>Компетенция: ОПК-3</i>				
<p>ИД-1 ОПК-3 изучил законодательство Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p> <p>ИД-2 ОПК-3 решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p> <p>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>не изучил 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>изучил 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>изучил 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>анализирует влияние техногенных факторов при решении задач профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</p>

<i>Компетенция: ОПК-4</i>				
ИД-1 ОПК-4 понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	не понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;	понимает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий;	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
ИД-2 ОПК-4 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	не решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, но допускает ошибки		
ИД-3 ОПК-4 применяет информационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий				
<i>Компетенция: ПК-1</i>				
ИД-1 ПК-1 использует технологии обращения с отходами, представленные в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям	не использует технологии обращения с отходами, представленные в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям; не оценивает социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов	использует технологии обращения с отходами, представленные в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям; оценивает социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов, но допускает ошибки	использует технологии обращения с отходами, представленные в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям; оценивает социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов	осуществляет организацию мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду при обращении с отходами на закрепленной территории (в организации)
ИД-2 ПК-1 оценивает социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов				
ИД-3 ПК-1 осуществляет организацию мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду при обращении с отходами на закрепленной территории (в организации)				
<i>Компетенция: ПК-2</i>				
ИД-1 ПК-2 анализирует современные энергосберегающие и	не анализирует современные энергосберегающие и	анализирует современные энергосберегающие и	анализирует современные энергосберегающие и	осуществляет определение стратегии

<p>доступные передовые технологии ИД-2 ПК-2 определяет показатели эффективности применяемых технологических процессов, оценивать соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам по очистке стоков ИД-3 ПК-2 осуществляет определение стратегии модернизации и реконструкции технологических процессов очистки, управление процессами с принятием решений на уровне подразделения; определение производственных планов и программ подразделения, организация их осуществления и мониторинга выполнения</p>	<p>щие и доступные передовые технологии; не определяет показатели эффективности применяемых технологических процессов, оценивать соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам по очистке стоков</p>	<p>щие и доступные передовые технологии; определяет показатели эффективности применяемых технологических процессов, оценивать соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам по очистке стоков, но допускает ошибки</p>	<p>и доступные передовые технологии; определяет показатели эффективности применяемых технологических процессов, оценивать соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам по очистке стоков</p>	<p>модернизации и реконструкции технологических процессов очистки, управление процессами с принятием решений на уровне подразделения; определение производственных планов и программ подразделения, организация их осуществления и мониторинга выполнения</p>
<p><i>Компетенция: ПК-3</i></p>				
<p>ИД-1 ПК-3 применяет современные технологии очистки и современные подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки ИД-2 ПК-3 осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод организаций, негативно влияющих на результаты работы очистных сооружений городов и населенных пунктов ИД-3 ПК-3 осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа и выявления преобладающего количества и состава вырабатываемых отходов производства</p>	<p>не применяет современные технологии очистки и современные подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки; не осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод организаций, негативно влияющих на результаты работы очистных сооружений городов и</p>	<p>применяет современные технологии очистки и современные подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки; осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод организаций, негативно влияющих на результаты работы очистных сооружений городов и</p>	<p>применяет современные технологии очистки и современные подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки; осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод организаций, негативно влияющих на результаты работы очистных сооружений городов и населенных пунктов</p>	<p>осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа и выявления преобладающего количества и состава вырабатываемых отходов производства очистки сточных вод</p>

очистки сточных вод	населенных пунктов	населенных пунктов, но допускает ошибки		
<i>Компетенция: ПК-4</i>				
ИД-1 осуществляет организацию технологических режимов природоохранных объектов, соблюдая правила охраны окружающей среды, промышленной и специальной безопасности	ПК-4 не осуществляет организацию технологических режимов природоохранных объектов, соблюдая правила охраны окружающей среды, промышленной и специальной безопасности; не производит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; проводит мероприятия по санитарной обработке рабочего места, стерилизации оборудования	ИД-2 производит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; проводит мероприятия по санитарной обработке рабочего места, стерилизации оборудования	ИД-3 осуществляет планирование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий	ПК-4 осуществляет планирование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий

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. № _____

Допущена к защите
« _____ » _____ 20 г.

Выполнена по заявке организации
(предприятия)

Зав. кафедрой ХТМиАХП

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

(подпись)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по теме Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода

Нормоконтролер:

Выполнила: Гальцова Алина Михайловна

Должикова М.В.

(ФИО)

старший преподаватель кафедры ХТМиАХП

**студентка 5 курса,
группы Н-ЭРСТ-б-о-22-1
направления подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии
специализация Охрана окружающей среды и
рациональное использование природных
ресурсов
очной формы обучения**

(Подпись)

(Подпись)

Руководитель:

Романенко Е.С.

канд. с/х. наук, доцент кафедры ХТМиАХП

(Подпись)

Дата защиты

_____ 202 г.

Оценка _____

**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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии
 Профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ХТМиАХП

_____ Е.Н. Павленко

" _____ " _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент Гальцова Алина Михайловна группа Н-ЭРСТ-б-о-22-1

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 18.03.02 Энерго- и
ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии
профиля подготовки Охрана окружающей
среды и рациональное использование
природных ресурсов

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы _____

Тема выбрана:

1. Из перечня тем ВКР, предлагаемых студентам направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов 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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
 технологии, нефтехимии и биотехнологии
 Профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
 ресурсов

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

студента Гальцовой Алины Михайловны
 Направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
 технологии, нефтехимии и биотехнологии
 над выпускной квалификационной работой на тему Реактор среднетемпературной
 паровой конверсии оксида углерода
 Руководитель выпускной квалификационной работы

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

1. Заключение о степени соответствия ВКР теме, утвержденной распоряжением
 директора 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
 требованиям, 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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов

Группа Н-ЭРСТ-б-о-22-1

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 _____ *Должилова 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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии
 Профиль Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

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 *18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии* _____

Группы _____ *Н-ЭРСТ-б-о-22-1* _____

Защищена _____

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

Пояснительная записка _____ 80 _____

страниц

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