

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Страданченко Сергей Георгиевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 29.01.2021 10:04:14  
Уникальный программный ключ:  
fab83d7432c6481398711018a37134004b6775228bd796b69ac37a9044e06ade



~~МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ~~

**ИНСТИТУТ СФЕРЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ШАХТЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_ С.Г. Страданченко  
« 16 » июня 2020 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ОПОП                      Техника и технологии в нефтегазовой отрасли  
Направление            15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Кафедра                    Технические системы ЖКХ и сферы услуг  
Форма освоения ОПОП                      очная, заочная  
Год начала подготовки – 2020

Адреса электронной версии программы <http://www.lib.sssu.ru>

Шахты  
2020

## Лист согласования

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с основной профессиональной образовательной программой, сформированной на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Вид программы академическая

Программа составлена

к.т.н., доцент

С.Н. Алехин

к.т.н., доцент

Л.В. Ларина

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технические системы ЖКХ и сферы услуг» протокол № 14 от «05» июня 2020 г.

Одобрена НМС УГН(С) 15.00.00 Машиностроение

Председатель совета

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)  
«05» июня 2020 г.

С.П. Петросов

Рецензент(ы)  
(представитель(и) работодателя(лей))

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)  
«05» июня 2020 г.

Е.А. Козырев

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации	5
2 Программа государственного экзамена	5
2.1 Общие положения	5
2.2 Требования к профессиональной подготовленности выпускника	6
2.3 Дисциплины, включаемые в государственный экзамен	7
2.4 Вопросы и задания, выносимые на государственный экзамен	8
2.5 Рекомендуемая литература	11
2.6 Фонд оценочных средств	14
3 Требования к выпускной квалификационной работе и порядку её выполнения	18
3.1 Общие положения (сущность, цели и задачи выпускной квалификационной работы)	18
3.2 Общие требования к объему, структуре и содержанию ВКР	20
3.3 Порядок защиты ВКР	31
3.4 Фонд оценочных средств для ВКР	35
Приложение А Бланк отзыва руководителя на выпускную квалификационную работу	44

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к уровню подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170), а также Положения о государственной итоговой аттестации выпускников программ высшего образования, утверждённого Приказом ректора ДГТУ Б.Ч. Месхи от 12.07.2016 г. № 128.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы, соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Государственная итоговая аттестация представляет собой форму итоговой оценки степени и уровня освоения обучающимся образовательной программы в целом. Государственная итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающегося.

Составной частью итоговой государственной аттестации бакалавра по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» наряду с выпускной квалификационной работой является государственный экзамен, позволяющие выявить уровень освоения профессиональных компетенций, теоретической и практической подготовки студентов к решению профессиональных задач в области техники и технологий в нефтегазовой отрасли.

## **1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации**

Общая характеристика государственной итоговой аттестации по образовательной программе «Техника и технологии в нефтегазовой отрасли» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

В государственную итоговую аттестацию согласно требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовку и сдачу государственного экзамена.

## **2 Программа государственного экзамена**

### **2.1 Общие положения**

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование, государственный экзамен (ГЭ) является неотъемлемой частью итоговой государственной аттестации выпускника и направлен на определение соответствия его теоретической подготовки требованиям образовательного стандарта и оценку её уровня.

ГЭ представляет собой комплексную проверку знаний. В состав вопросов, включенных в экзамен, входят вопросы дисциплин (модулей) базовой и вариативной части программы бакалавриата, определяющих её направленность и профильность.

К сдаче ГЭ допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объёме выполнивший учебный план образовательной программы (далее ОП) или утверждённый в установленном порядке индивидуальный учебный план.

Форма и условия проведения ГЭ доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала экзамена.

Студентам создаются необходимые условия для подготовки к сдаче ГЭ, в частности, перед ГЭ проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утверждённой программы ГЭ, организуемые выпускающей кафедрой.

Для допуска к сдаче ГЭ студент представляет зачетную книжку, заверенную на всех страницах деканатом.

Результаты ГЭ определяются по шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Получение оценки «неудовлетворительно» на ГЭ не лишает студента права продолжать обучение и выполнять выпускную квалификационную работу.

Лицам, не сдавшим ГЭ по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, подтвержденных документально), предоставляется возможность сдачи ГЭ без отчисления из института. В этом случае после

подачи таким лицом заявления организуется дополнительное заседание государственной экзаменационной комиссии в установленные институтом сроки.

Студент, не сдавший ГЭ в установленные сроки, отчисляется из института.

Повторная сдача ГЭ в институте может быть проведена не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после сдачи ГЭ впервые. Повторный ГЭ не может назначаться более двух раз.

Перечень вопросов в экзаменационных билетах формируется таким образом, чтобы в максимальной степени выявить теоретическую подготовку выпускника к решению профессиональных задач.

## 2.2 Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Целью оценки уровня качества освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» является проверка конечных результатов освоения ОПОП, уровня освоения конкретных компетенций, подготовленности выпускников к заявленным в ОПОП видам профессиональной деятельности. В процессе государственной итоговой аттестации выпускник должен проявить свои компетенции, сформированные в течение всего периода обучения.

В соответствии с ФГОС ВО для оценки результатов освоения программы в разделе «Итоговая государственная аттестация» выделены следующие компетенции: общекультурные компетенции (ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9), общепрофессиональные компетенции (ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5) и профессиональные компетенции (ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16).

Оценка сформированности компетенций по результатам государственного экзамена по своей сущности представляет собой оценку соответствия их знаний, умений и способностей требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Для оценки результатов освоения ОПОП на государственный экзамен выделены компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, оцениваемые при проведении госэкзамена

Код	Компетенция
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование
ПК-12	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПК-13	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования
ПК-14	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

### 2.3 Дисциплины, включаемые в государственный экзамен

Итоговый государственный экзамен по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» проводится в виде междисциплинарного экзамена. В основу программы экзамена положены дисциплины базовой и вариативной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», определяющие её направленность и профильность, которые представлены в таблице 2 с соответствующими компетенциями.

Таблица 2 – Дисциплины, включенные в государственный экзамен

Индексы дисциплины в РУП	Название учебной дисциплины	Компетенции, закрепленные за дисциплиной
Б1.В.02	Технология добычи, подготовки, переработки и хранения нефти и газа	ПК-10; ПК-15
Б1.В.03	Конструкция машин и оборудования для добычи, подготовки, переработки и хранения нефти и газа	ПК-11; ПК-13; ПК-15
Б1.В.04	Основы эксплуатации машин и оборудования нефтегазового комплекса	ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-15
Б1.В.06	Основы технологии ремонта и сервисное обслуживание оборудования нефтегазового комплекса	ПК-12; ПК-13; ПК-15
Б1.В.09	Проектирование нефтебаз и автозаправочных станций	ПК-11; ПК-12; ПК-14; ПК-15

## **2.4 Вопросы и задания, выносимые на государственный экзамен**

### **Технология добычи, подготовки, переработки и хранения нефти и газа**

1. Физические свойства продуктивных пластов.
2. Классификация горных пород. Физико-химические свойства нефти.
3. Физические свойства природных газов. Режимы работы нефтяной и газовой залежей.
4. Совершенные и несовершенные скважины. Способы вызова притока нефти из пласта в скважину.
5. Конструкции нефтяных скважин.
6. Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.
7. Глубинно - насосная эксплуатация скважин. Эксплуатация скважин, оборудованных электро- центробежными насосами.
8. Принципы подбора насосной установки.
9. Требования к конструкции газовых скважин. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин.
10. Технологические режимы эксплуатации скважин. Способы эксплуатации газовых скважин в осложненных условиях.
11. Назначение методов и их классификация. Кислотная обработка скважин.
12. Гидравлический разрыв пласта.
13. Оценка методов воздействия на призабойную зону.
14. Основные технологические процессы подготовки: сепарация нефти.
15. Деэмульсация, обессоливание, стабилизация.
16. Установка комплексной подготовки нефти.
17. Хранение нефти.
18. Товарные кондиции природного газа.
19. Способы подготовки газа к транспорту.
20. Установка низкотемпературной сепарации. Установка абсорбционной осушки газа.

### **Конструкция машин и оборудования для добычи, подготовки, переработки и хранения нефти и газа**

1. Долота для сплошного бурения.
2. Конструкция машин и оборудования для разработки отдельных залежей нефти.
3. Конструкция машин и оборудования для сбора и транспортировки нефти и газа на промысле.
4. Замерные установки систем нефтегазосбора.
5. Установки для подготовки нефти.
6. Установки для подготовки газа.
7. Оборудование для сбора нефти, газа и воды.



8. Трубопроводный транспорт.
9. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.
10. Буровые установки, оборудование и инструмент.
11. Конструкции магистральных газопроводов.
12. Подземные газохранилища.
13. Конструкции нефтехранилищ.
14. Конструкции газохранилищ.
15. Оборудование нефтепереработки.
16. Оборудование газопереработки.
17. Конструкция ректификационной колонны.
18. Оборудование для производства смазочных материалов.
19. Оборудование для производства полимерных материалов.
20. Оборудование для производства химических реагентов для нефтяной и газовой промышленности.

### **Основы эксплуатации машин и оборудования нефтегазового комплекса**

1. Цель и задачи технической эксплуатации
2. Структура и ресурсы инженерно-технической службы.
3. Задачи материально-технического обеспечения
4. Перечислите основные причины изменения технического состояния оборудования
5. Метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности.
6. Метод определения периодичности ТО по закономерности изменения параметра технического состояния.
7. Закономерности изменения технического состояния первого вида.
8. Закономерности изменения технического состояния второго вида.
9. Приведите классификацию отказов.
10. Как определить нормы расхода запасных частей.

### **Основы технологии ремонта и сервисное обслуживание оборудования нефтегазового комплекса**

1. Структура ремонтной базы.
2. Текущий и капитальный ремонты.
3. Методы ремонта: обезличенный и необезличенный. Их достоинства и недостатки.
4. Агрегатный и узловой методы ремонта. Необходимые условия.
5. Дефектация деталей, ее сущность.
6. Методы контроля при дефектации.
7. Организационные формы восстановления деталей.
8. Способы восстановления деталей.
9. Классификация видов сварки.

10 Комплектование деталей и его задачи.

### **Проектирование нефтебаз и автозаправочных станций**

1. Классификация нефтебаз, проводимых технологических операций.
2. Состав сооружений и объектов нефтебаз.
3. Сбор и восстановление качества отработанных нефтепродуктов.
4. Выбор и планировка площадок для нефтебаз.
5. Технико-экономическое обоснование строительства нефтебаз.
6. Принципы размещения и развития нефтебаз.
7. Этапы разработки проекта нефтебазы.
8. Обоснование выбора типов и количества резервуаров.
9. Железнодорожные перевозки нефтепродуктов.
10. Технологические схемы слива и налива нефтепродуктов.
11. Водные перевозки нефти и нефтепродуктов.
12. Типы нефтеналивных судов, их технико-экономические показатели.
13. Автомобильные перевозки нефтепродуктов. Конструкции автоцистерн.
14. Автоэстакады и устройства налива нефтепродуктов в автоцистерны.
15. Автозаправочные станции (АЗС). Передвижные и стационарные АЗС. Назначение АЗС и принципы их размещения.
16. Генеральный план АЗС и технологическое оборудование.
17. Слив нефтепродуктов из автоцистерн.
18. Учет и контроль качества нефтепродуктов.
19. Подземные и тарные хранилища. Типы хранилищ и область их применения.
20. Конструкции хранилищ.

### **Практические задания**

1. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали насоса (по выбору студента).
2. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали компрессора (по выбору студента).
3. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали ректификационной колонны (по выбору студента).
4. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали бурового оборудования (по выбору студента).
5. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали сепаратора (по выбору студента).
6. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали установки для обессоливания (по выбору студента).
7. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали (элемента) магистрального нефтепровода (по выбору студента).
8. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали

- (элемента) магистрального газопровода (по выбору студента).
9. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали (элемента) объекта нефтехранилищ.
  10. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали (элемента) объекта газохранилищ (по выбору студента).

## **2.5 Рекомендуемая литература**

### **Основная литература**

1. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие для вузов / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - М.; Минск : ИНФРА-М: Новое знание, 2012. - 488 с.
2. Бондаренко, Е. В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для вузов / Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. - М. : Академия, 2011. - 304 с.
3. Малкин, В. С. Техническая диагностика: учеб. пособие / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с.
4. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов / Е. А. Кудряшов [и др.]. - М. : Альфа-М: Уником Сервис: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.
5. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учеб. пособие для бакалавров / Ю. Б. Михайлов ; Моск. гос. авиацион. ин-т (техн. ун-т). - М. : Юрайт, 2012. - 415 с.
6. Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов: учеб. пособие для вузов / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с.
7. Пластинин П.И. Поршневые компрессоры: Том 1. Теория и расчет.- М.: Колос, 2000.-389 с.
8. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надежности и диагностика: учебник для вузов / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. - М. : Академия, 2009. - 256 с.

### **Дополнительная литература**

1. Актуальные проблемы техники и технологии : материалы междунар. научно-практ. конф. (г. Шахты, 15-18 мая 2013 г.) / ред. кол.: С. Г. Страданченко [и др.] ; Ин-т сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ в г. Шахты. - Шахты : ИСОиП (филиал) ДГТУ, 2013. - 200 с.
2. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. - М.: Колос, 1981. - 351с.
3. Голубков Б.Н., Пятачков Б.И., Романова Т.М, Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция. - М.: Энергоиздат, 1982. - 232 с.
4. Левитский И.С. и др. Технология ремонта машин и оборудования. -М.: Колос, 1975. - 560 с.
5. Ремонтпригодность машин /Под ред. д-ра тех.наук проф. П.В.Волкова. - М.: Машиностроение, 1975. - 368 с.

6. Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электро-снабжению/ В. П. Шеховцов. - М. : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2006. - 136 с.
7. Безопасность жизнедеятельности. Теория и практика: учебник для бакалавров / Я. Д. Вишняков [и др.] ; под общ. ред. Я. Д. Вишнякова ; Гос. ун-т упр. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 543 с.
8. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебник для бакалавров / Г. И. Беляков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 572 с.
9. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники: учеб. пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. - СПб. : Лань, 2014. - 352 с.
10. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник для вузов / Евгений Наумович Бухаркин [и др.] ; под ред. Ю. П. Соснина. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2009. - 416 с.
11. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учеб. пособие для вузов / Э. А. Киреева. - М. : КНОРУС, 2011. - 368 с.
12. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов : учебник для вузов / А. И. Кондаков. - М. : Академия, 2007. - 272 с.
13. Кудрин, Б. И. Электрооборудование промышленности: учебник для вузов / Борис Иванович Кудрин, Александр Робертович Минеев. - М. : Академия, 2008. - 432 с.
14. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований: учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. - М. : Дашков и К, 2014. - 284 с.

### **Электронные ресурсы**

1. Технологическое оборудование для АЗС и нефтебаз : учебное пособие : В 2 ч. / Ю.Н. Безбородов, О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, А.Л. Фельдман ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – Ч. 2. Оборудование для хранения, приема и выдачи нефтепродуктов на нефтебазах и АЗС. – 172 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435655>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3195-5. - ISBN 978-5-7638-3197-9 (ч. 2). – Текст : электронный.
2. Бирюков, В.В. Оборудование нефтегазовых производств : учебник : [16+] / В.В. Бирюков, А.А. Штанг ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 514 с. : ил., табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576142>. – Библиогр.: с. 506. – ISBN 978-5-7782-3009-5. – Текст : электронный.
3. Вержбицкий, В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа : учебное пособие / В.В. Вержбицкий, Ю.Н. Прачев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 154 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457777>. – Текст : электронный.
4. Шарифуллин, А.В. Сооружения и оборудование для хранения, транспортировки и отпуска нефтепродуктов : учебное пособие / А.В. Шарифуллин, Л.Р. Байбекова, С.Г. Смердова ; Казанский государственный технологический университет. –

Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 135 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270290>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0973-9. – Текст : электронный.

6. Алексеев, В.В. Лабораторный практикум по машинам и аппаратам химических производств : учебное пособие / В.В. Алексеев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 212 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258707>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1203-6. – Текст : электронный.

7. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53687>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

8. Новгородцева, О.Н. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии : учебное пособие : [16+] / О.Н. Новгородцева, Н.А. Рогожников ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 164 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575508> (дата обращения: 30.09.2020). – Библиогр.: с. 145-146. – ISBN 978-5-7782-3843-5. – Текст : электронный.

9. Лазуткина, О.Р. Химическое сопротивление и защита от коррозии : учебное пособие / О.Р. Лазуткина ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 141 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275812> (дата обращения: 30.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1157-6. – Текст : электронный.

10. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2010. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68857> (дата обращения: 30.09.2020). – ISBN 978-5-9221-1234-5. – Текст : электронный.

11. Виноградова, С.С. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем : учебное пособие / С.С. Виноградова, Р.А. Кайдриков, Б.Л. Журавлев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 176 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258747> (дата обращения: 30.09.2020). – ISBN 978-5-7882-1362-0. – Текст : электронный.

12. Анферов, В.Н. Надежность технических систем : учебное пособие / В.Н. Анферов, С.И. Васильев, С.М. Кузнецов ; отв. ред. Б.Н. Смоляницкий. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 108 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493640>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9701-6. – DOI 10.23681/493640. – Текст : электронный.

13. Леонова, О.В. Надёжность механических систем : учебное пособие / О.В. Леонова ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. – 179 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429858>. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

14. Ефремов, И. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. Ефремов, Н. Рахимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179>.

15. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Малкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334> (основная литература).

16. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин : учебник / И.М. Жарский, И.Л. Баршай, Н.А. Свидунович, Н.В. Спиридонов. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 336 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=235826](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=235826).

17. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Ю.В. Воробьев, А.Д. Ковергин, Ю.В. Родионов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 172 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=278004](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278004).

18. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов и др. ; под ред. Э.А. Арустамов. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 448 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=375807](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=375807).

19. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / . - Минск : Вышэйшая школа, 2011. - 384 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=144220](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=144220).

20. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 262 с. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=233706](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233706).

## **2.6 Фонд оценочных средств**

В соответствии с нормативными документами Министерства образования и науки РФ для проведения оценки результатов обучения студентов по ОП в итоговой аттестации должны быть разработаны фонды оценочных средств (ФОС).

По приказу Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 г. №636 ФОС для итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### 2.6.1 Перечень компетенций. Показатели и критерии оценивания

Таблица 3 – Перечень компетенций. Показатели и критерии оценивания

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции при анализе результатов ГЭ	Показатели сформированности компетенций
ПК-10	Способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Знание направлений обеспечения технологичности и оптимальных процессов изготовления изделий. Умение контролировать соблюдение технологических режимов при изготовлении изделий	Знание оптимальных процессов изготовления изделий Умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	Знание технологического оборудования, основы его размещения с требуемым техническим оснащением рабочих мест.	Знание технологических процессов оборудования. Умение расстановки оборудования в соответствии с технологическими процессами. Владение методами проектирования технического оснащения рабочих мест.
ПК-12	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Знание направлений по решению в практической работе вопросов проектирования и реализации технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта машин и оборудования коммунального назначения.	Знание новых образцов оборудования нефтегазопереработки и методов их монтажа. Умение решать задачи по выполнению требований к качеству монтажа, эксплуатации и ремонта машин и оборудования нефтегазовой отрасли. Владение навыками доводки и оснастки технологического оборудования и машин новой продукции.

ПК-13	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Знание методов и процедуры проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организации профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования.	Знание организационно-нормативных требований к качеству монтажа, эксплуатации и ремонта машин и оборудования нефтегазовой отрасли. Умение диагностировать остаточный ресурс технологического оборудования и машин. Владение навыками составления плана предупредительного ремонта машин и оборудования.
ПК-14	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Знание мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролю экологической безопасности проводимых работ.	Знание основных мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Владение основными приемами профилактики производственного травматизма.
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Представление о современном состоянии машин и электроприборов сферы услуг, знание устройства, конструкции и принципа работы изделий бытовой техники. Знание основных методов расчета и выбора рациональных параметров и материалов изделий сферы услуг, методов исследования и эксплуатации машин и приборов сферы услуг.	Знание классификации и технических характеристик бытовых машин и приборов, их конструкции и принципа работы. Умение проводить температурно-энергетические, конструктивные, прочностные и кинематические расчеты изделий сферы услуг. Владение навыками выбора основных и вспомогательных материалов деталей изделий сферы услуг при их проектировании и конструировании.

### 2.6.2 Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций

Для оценивания качества выполнения ГЭ и уровня реализованных в нем компетенций используется пятибалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «оценка невозможна». Эта шкала должна применяться всеми лицами и ГЭК для его оценки. Процесс оценивания каждой компетенции представляет собой сопоставление фактического материала, представленного в ответе, с утвержденными критериями по данной компетенции (табл. 3). Общая ха-



рактика шкалы оценок представлена в табл. 4.

Таблица 4 – Общая характеристика шкалы оценок уровня сформированности компетенций, реализованных в ответах на вопросы билетов ГЭ

Сравнительная характеристика оцениваемого материала, представленного в ответе	Значение оценки, качественное и в баллах
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ответа, полностью удовлетворяет требованиям критерия.	Отлично – 81-100
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ответа, в целом, отвечает требованиям критерия. Имеются отдельные незначительные отклонения, снижающие качество материала, грубые отклонения (даже одно) от требований критерия отсутствуют. В ответах отсутствуют или мало освещены отдельные элементы вопросов, мало влияющие на конечные результаты.	Хорошо – 61-80
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ответа, имеет отдельные грубые отклонения от требований критерия: отсутствие отдельных существенных элементов ответа на соответствующий вопрос; несовпадение содержания ответа с заявленным содержанием вопроса; очень неполно и поверхностно выполнены анализ, пояснения, инженерные технические, технологические или организационно-управленческие решения; в расчетах имеют место грубые ошибки; выводы сформулированы недостаточно точно, слишком обще и неконкретно.	Удовлетворительно – 41-60
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ответа, полностью не отвечает требованиям критерия.	Неудовлетворительно – 0-40
В ответе отсутствует фактический материал, по которому можно произвести оценку уровня сформированности компетенций.	Оценка невозможна - 0

### 2.6.3 Типовые контрольные задания, выдаваемые на государственном экзамене

В структуру экзаменационного билета входят 4 теоретических вопроса и практическое задание.

1. Физические свойства продуктивных пластов.
2. Установки для подготовки нефти.
3. Способы восстановления деталей.
4. Автомобильные перевозки нефтепродуктов. Конструкции автоцистерн.
5. Разработать маршрут технологического процесса восстановления детали

компрессора (по выбору студента).

#### **2.6.4 Методические материалы, определяющие общую процедуру и сроки проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится после окончания периода подготовки к государственной аттестации, перед началом защит выпускных квалификационных работ в соответствии с графиком учебного процесса.

ГЭ проводится по билетам, представляющим собой комплексные квалификационные задания, подготовленные государственной экзаменационной комиссией на основе фонда заданий и вопросов по профилирующим дисциплинам направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Техника и технологии в нефтегазовой отрасли»). Перечень вопросов, включенных в состав комплексных заданий, за 3 месяца до экзамена доводится до сведения студентов.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, каждый из которых содержит ряд вопросов. Экзаменуемому предоставляется не более четырех часов на подготовку ответов на вопросы полученного задания.

При подготовке разрешается пользоваться литературой, конспектами лекций, справочными материалами. Перечень рекомендованной студентам для подготовки к ГЭ литературы представлен в п.2.5 данной учебной программы и предоставляется выпускающей кафедрой.

### **3 Требования к выпускной квалификационной работе и порядку ее выполнения**

#### **3.1 Общие положения (сущность, цели и задачи выпускной квалификационной работы)**

Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний.

Основной целью выполнения ВКР является демонстрация студентом способности и умения решать инженерные задачи в области выбранного им профиля направления и вида профессиональной деятельности, систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника посредством реализации сформированных ранее компетенций (знаний, умений, владений, навыков).

Задачами выполнения ВКР являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и применение этих знаний для изучения конкретных вопросов, связанных с созданием конкурентоспособной продукции машиностроения;
- развитие умений и навыков ведения самостоятельной работы при решении задач профессионального рода деятельности в области машиностроения;

- изучение законодательных актов, рекомендаций научно-исследовательских учреждений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере технологических машин и оборудования;

- закрепление основ научных исследований и планирования экспериментов при решении сформулированной в выпускной квалификационной работе (проекте) проблемы.

Правилами проведения государственной итоговой аттестации установлены следующие процедуры и порядок проведения мероприятий:

- в течение первого месяца с начала учебного года все студенты выпускного курса очной и заочной форм обучения распределяются по руководителям ВКР;

- не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА приказом директора утверждаются руководители и темы выпускных квалификационных работ;

- не позднее чем за два месяца до начала преддипломной практики кафедра доводит перечень тем ВКР до сведения студентов;

- студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки (порядок выбора тем устанавливается кафедрой ТС);

- тема ВКР закрепляется за студентом по его личному письменному заявлению приказом по институту не позднее, чем за одну неделю до начала преддипломной практики;

- на основании приказа о закреплении тем ВКР за студентами и назначении им руководителей в трехдневный срок после окончания преддипломной практики руководитель ВКР составляет задание на ВКР, утверждает его у заведующего кафедрой и передает студенту для выполнения работы;

- до первого июня кафедра заполняет конкретными фамилиями студентов, утвержденный календарный график проведения заседаний ГЭК;

- одновременно с выдачей задания на ВКР руководитель разрабатывает календарный график выполнения ВКР;

- со дня получения задания и до срока выполнения ВКР, записанного в задании и в календарном графике, студент работает над пояснительной запиской (ПЗ) и графической частью (ГЧ);

- не позднее, чем за три дня до дня защиты, зафиксированного в графике защит ВКР, выполненная и надлежащим образом оформленная ВКР с необходимыми подписями и отзывом руководителя, а также раздаточным материалом (графическая часть ВКР) передается на подпись заведующему кафедрой ТС для получения допуска на защиту;

- в течение трех дней студент готовится к защите ВКР (разработка презентации доклада, подготовка по теоретическим вопросам);

- в назначенный по графику день студент является на заседание ГЭК и защищает свою ВКР.

## **3.2 Общие требования к объему, структуре и содержанию ВКР**

### **3.2.1 Общие требования к содержанию ВКР**

В рамках одного направления все типовые ВКР должны иметь одинаковую структуру и однотиповое наименование составных частей (разделов, подразделов).

Кроме типовых ВКР, в каждом направлении предусматриваются выпускные работы с индивидуальными темами производственного или экспериментально-исследовательского характера и отличной от типовой структурой основной части работы.

Для ВКР с индивидуальными заданиями, связанными с выполнением работы по заданию производства или имеющими экспериментально-исследовательский характер, структура ПЗ и ГЧ определяется руководителем.

Содержание ВКР должно соответствовать выбранной теме и отражать специфику вида профессиональной деятельности.

Содержание ВКР должно показывать, в какой мере обучающийся овладел профессиональными компетенциями, закрепленными ФГОС ВО за ГИА.

### **3.2.2 Общие требования к демонстрационной мультимедийной презентации, раздаточным материалам и графике**

3.3.2.1 Отражение ситуации (в соответствии с темой работы) и основных результатов исследования.

3.3.2.2 Наглядность и читаемость буквенного текста и цифрового материала с расстояния 4-5 метров.

3.3.2.3 Разумная достаточность, как важного, так и вспомогательного средства представления научной информации.

3.3.2.4 На чертежах, схемах или в технологической документации должна отражаться суть разработок студента.

### **3.2.3 Общие требования к оформлению ВКР**

Общая трудоемкость ИГА по ФГОС составляет 9 з.е (324 часа) – на защиту ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, отводится 6 з.е. (216 часов).

Трудоемкость ВКР включает в себя:

- индивидуальные консультации у руководителя и утвержденных консультантов по разделам ВКР;
- разработку ПЗ и ГЧ;
- прохождение нормоконтроля и техконтроля, получение отзыва руководителя;
- подготовку к защите;
- публичную защиту ВКР.

Как правило ГЧ распечатывается на листах А1 и прилагается к ВКР.

ГЧ также может представляться членам ГЭК в виде раздаточного материала на листах формата А4.

Для защиты ГЧ включается в состав презентации доклада в виде листов формата А1, либо в виде компьютерной презентации на экране.

Распределение объема ПЗ и ГЧ по разделам ВКР должно определяться структурой работы и зависеть от направления и тематики ВКР.

### **3.2.4 Общая структура ВКР**

Структура и последовательность расположения составных частей ПЗ для типовых и индивидуальных ВКР должна иметь следующий вид.

*Титульный лист.*

*Копия письма предприятия на выполнение индивидуальной ВКР (только для индивидуальных ВКР производственного характера).*

*Задание на выполнение ВКР.*

*Аннотация.*

*Содержание.*

*Введение.*

*Основная часть.*

*Экономическое обоснование проекта (работы).*

*Безопасность и экологичность проекта (работы).*

*Заключение.*

*Список использованных источников.*

*Приложения.*

*Титульный лист* является первым листом пояснительной записки и представляет собой готовый бланк, заполненный студентом.

*Задание*

В задании руководитель должен привести исходные данные для разработки курсового проекта (работы), ВКР, заголовки разделов основной части пояснительной записки, дополнительных разделов (при наличии), перечень графического материала.

*Аннотация*

Аннотация должна отражать тему, краткую характеристику работы, полученные результаты и их новизну, область применения, возможность практической реализации и др.; сведения об объеме текстового материала (количество страниц), количество иллюстраций (рисунков), таблиц, приложений, использованных источников. Аннотация выпускной квалификационной работы должна быть составлена на русском и иностранном языках (перевод может быть осуществлен с использованием on-line переводчика).

*Содержание*

В элементе «СОДЕРЖАНИЕ» приводят порядковые номера и заголовки всех элементов («ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ»), разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) основной части и разделов «Экономическое обоснование проекта (работы)», «Безопасность и экологичность проекта (работы)», обозначения и заголовки приложений с указанием номеров страниц.

*Введение*

Введение является обязательным элементом пояснительной записки ВКР. Во введении должна быть рассмотрена актуальность темы ВКР, степень разработанности темы ВКР, объект, предмет, определены цели и задачи проекта (работы), основ-

ные положения, выносимые на защиту (по решению заведующего кафедрой), теоретическая и практическая значимость работы, перечислены основные методы исследования, информационная база исследования, структура работы.

#### *Разделы основной части*

Основная часть отражает процесс решения поставленных задач и полученные результаты. Здесь приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненного проекта (работы). Содержание разделов основной части должно точно соответствовать теме проекта (работы) и полностью ее раскрывать. Наименование разделов основной части пояснительной записки определяет руководитель в зависимости от темы проекта (работы).

Для технических направлений подготовки разделы основной части пояснительной записки (ПЗ) выпускной квалификационной работы, как правило, должны содержать:

- общий раздел, посвященный анализу предприятия и теоретическим аспектам по выбранной теме;
- технологическую часть, где приводится подробный анализ объекта проектирования. Здесь следует раскрыть сущность и взаимосвязь технологических процессов, дать теоретический анализ технологических режимов и др.
- выбор и обоснование технологического оборудования, где приводятся критерии выбора конструкций оборудования;
- при необходимости – анализ и расчет надежности работы внедряемого устройства (прибора), системы, установки, линии и т.д.;
- в случае развитой научно-исследовательской части – анализ экспериментальных данных с необходимыми выводами и теоретическим обоснованием;

В случае если ВКР предполагает разработку модернизированных отдельных технологических операций с использованием автоматизации, необходимо привести обоснование измененному технологическому процессу с точки зрения рентабельности всего производственного участка в целом.

#### *Экономическое обоснование проекта (работы)*

Наличие данного раздела в пояснительной записке ВКР определяется требованиями ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование и вводится решением научно-методического совета направления.

Объем раздела и его содержание в пояснительной записке ВКР конкретно устанавливает и уточняет консультант по экономической части в зависимости от направления подготовки и темы ВКР. Рекомендуемый объем раздела составляет 9-10 страниц.

В качестве экономического обоснования проекта могут быть представлены анализ и диагностика экономических показателей проекта; расчетно- и технико-экономическое обоснование проекта; разработаны предложения по менеджменту организации, проведению маркетинговых исследований востребованности проекта и т.д.

В общем случае раздел «Экономическое обоснование проекта (работы)» должен содержать оценку эффективности технических решений, продукции, работ, услуг с позиции влияния на экономические показатели организаций.

### *Безопасность и экологичность проекта (работы)*

Наличие данного раздела в пояснительной записке ВКР определяется требованиями ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование и вводится решением научно методического совета направления.

Рекомендуемый объем раздела «Безопасность и экологичность проекта (работы)» и его содержание в ПЗ выпускной квалификационной работы устанавливает консультант в зависимости от направления подготовки и темы ВКР. Рекомендуемый объем раздела составляет 5–10 страниц.

В общем случае раздел «Безопасность и экологичность проекта (работы)» должен содержать анализ опасных и вредных производственных факторов, их расчет, оценку последствий для экологии, эксплуатации и утилизации, и конкретные технические или организационные мероприятия по их устранению.

При анализе опасных и вредных факторов следует делать ссылки на действующие единые правила техники безопасности, государственные стандарты безопасности труда, санитарные нормы и другие нормативно-технические документы в области экологии и безопасности жизнедеятельности.

### *Заключение*

Элемент «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» является обязательным для пояснительной записки ВКР.

Заключение должно содержать краткие выводы, оценку результатов выполненной работы, преимущества решений, принятых в проекте (работе), соответствие полученных результатов заданию. В конце заключения указывается, чем завершается проект (работа): конструкцией, усовершенствованием или модернизацией объекта (системы), созданием новой техники, программного продукта и т.д.

Содержание элемента «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» уточняет руководитель проекта (работы) в зависимости от темы и задания.

### *Список использованных источников*

Элемент «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» обязателен для выпускной квалификационной работы.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР. Список использованных источников обязательно должен быть пронумерован. На все источники должны быть даны ссылки в тексте ПЗ. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте пояснительной записки. В выпускной квалификационной работе список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований.

Литература и информационные источники, используемые для написания ВКР должны быть актуальны на момент написания работы.

### *Приложения*

В приложениях допускается помещать материал, дополняющий текст пояснительной записки ВКР.

Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач и т.д.

На все приложения должны быть ссылки в тексте ПЗ, в элементе «СОДЕРЖАНИЕ» должны быть перечислены все приложения с указанием их обозначений и заголовков.

### **3.2.5 Структура и содержание основной части ВКР**

Структура, последовательность расположения разделов основной части, объемы и содержание разделов определяется направлением ВКР, темой работы и требованиями ФГОС в части государственной итоговой аттестации.

Выпускная квалификационная работа состоит из:

- пояснительной записки;
- графической части (комплекта конструкторских документов, плакатов).

К выпускной квалификационной работе составляются:

- отзыв руководителя;
- заключение ответственного лица об отсутствии заимствований в ВКР, проверяемых в системе «Антиплагиат»;
- ведомость работы.

Объем пояснительной записки ВКР для бакалавров – не более 60 страниц печатного текста. Рекомендуемая графическая часть ВКР — не менее 5 листов формата А1.

Каждый раздел основной части ПЗ разбивается на подразделы, название и содержание которых должно соответствовать теме раздела. Листы ГЧ также должны быть закреплены за соответствующими разделами и подразделами ПЗ.

В таблице 5 приведены рекомендуемая структура, объемы и содержание разделов основной части типовых ВКР.

Для ВКР с индивидуальными заданиями, связанными с выполнением работы по заданию производства или имеющими экспериментально-исследовательский характер, структура ПЗ и ГЧ определяется руководителем.



Таблица 5. Структура и содержание разделов основной части типовых ВКР по профилю «Техника и технологии в нефтегазовой отрасли»

Название раздела	Пояснительная записка (общий объем основной части: не более 60 листов формата А4)		Графическая часть (общий объем: 5-7 листов ф. А1)	
	Объем	Содержание	Объем	Содержание
1. Общий раздел	12- 15	1.1. Общая характеристика предприятия 1.2. Обзор направлений совершенствования рассматриваемого в ВКР объекта. 1.3 Организационно-технические расчеты объекта, рассматриваемого в работе.	1 – 2	1 Планировка предприятия и (или) рассматриваемого участка
2. Технологический раздел	15-20	2.1. Описание технологической схемы производства и обоснование выбранного технического решения. 2.2. Достигнутый эффект (снижение энергии, повышение производительности, снижение массы и т.д.).	2-3	2.1 Технологическая схема производства (до реконструкции и после реконструкции) Принципиальная схема. 2.2 Схема автоматизации технологического процесса
3. Выбор и обоснование технологического оборудования	10-12	3.1 Описание выбранного технологического оборудования 3.2 Техническая эксплуатация основного технологического оборудования	1-2	Чертежи основного технологического оборудования
4. Экономическое обоснование работы	9-10	3. Технико-экономическое обоснование проекта	1	3.1 Экономические показатели.
4. Безопасность и экологичность работы	7-10	4.1 Анализ опасных и вредных факторов при эксплуатации (производстве) и обслуживании проектируемого изделия. 4.2 Разработка мероприятий по защите от опасных и вредных факторов.	1	4.1 Классификация мероприятий, схемы и средства защиты и обеспечения требований охраны труда.

Общие требования к текстовым документам и ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированная система организационно-распорядительной документации

Основная часть пояснительной записки разделяется на разделы и подразделы.

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

Подразделы могут состоять из нескольких пунктов. Нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Каждый раздел, подраздел, пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту пояснительной записки и равен пяти ударам клавиатуры ЭВМ или пишущей машинки (15–17 мм).

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание.

Заголовки следует оформлять с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перенос слов в заголовках не допускается. Точки в конце заголовка не ставятся.

Для заголовков разделов, подразделов, пунктов используется шрифт Times New Roman, размер 14 pt. Заголовки разделов допускается оформлять полужирным шрифтом.

Переносы частей слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух и более предложений, их разделяют точкой.

В заголовках следует избегать сокращений (за исключением общепризнанных аббревиатур, единиц величин и сокращений, входящих в условные обозначения продукции).

Расстояние между заголовком раздела и текстом, между заголовком раздела и заголовком подраздела должно быть равно 12 - 15 мм, между заголовком подраздела и текстом должно быть 7 - 8 мм.

При переносе текста на следующую страницу после наименования раздела (подраздела) рекомендуется записать не менее двух строк.

В дипломном проекте (работе) каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Буквы русского и греческого алфавита набираются прямым шрифтом, буквы латинского алфавита – курсивом. При наборе текста в головках таблиц возможно уменьшение размера букв шрифта до 12-го.

Математические символы  $lg$ ,  $const$ ,  $min$ ,  $max$  и т.д. набираются прямым шрифтом. Между цифровыми значениями величины и ее размерностью следует ставить знак неразрывного пробела. Для расстановки переноса использовать «автоматическую расстановку переносов».

Опечатки, описки, графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять аккуратным заклеиванием или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте и тем же способом исправленного

текста. Повреждение листов, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Оформление пояснительной записки выполняется с рамками и основными надписями по форме 2 и 2а ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи и формам 9 и 9а ГОСТ 2.106-96 Текстовые документы. При этом номер листа проставляется в соответствующей графе основной надписи.

Основную надпись по форме 2 необходимо выполнять только на листе «Содержание», а последующие листы выполнять с основной надписью по форме 2а. Примеры заполнения граф в основной надписи представлены в приложении И.

Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в состав записки, должна быть *сквозная*.

Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. Изложение текста должно быть от третьего лица.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующих ГОСТ 7.12-93 Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила;
- сокращать обозначения единиц величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать требованиям, принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

В документе следует применять стандартизированные единицы величин, их наименования и обозначения должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до десяти – словами.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например – 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

При оформлении в пояснительной записке формул в тексте следует предварительно пояснить значение искомого параметра с указанием единицы измерения. Единицы измерения параметра необходимо указывать в тексте, выделяя единицу

измерения запятыми. После выполнения расчетов не следует указывать единицы измерения.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу (если соответствующие пояснения не приведены ранее в тексте), приводят непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа с указанием единиц измерения следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где», которое записывается на уровне текста. После слова «где» двоеточие не ставится.

Например – Массу каждого образца  $m$ , кг, вычисляют по формуле

$$m = V \cdot \rho, \quad (1)$$

где  $V$  – объем образца, м<sup>3</sup>;

$\rho$  – плотность образца, кг/м<sup>3</sup>.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. Формулы могут быть выполнены машинным способом или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

После подстановки в формулы числовых величин ответ записывается без промежуточных решений.

Формулы, за исключением помещаемых в приложении, таблицах и поясняющих данных к графическому материалу, нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами. При этом номер формулы записывают в круглых скобках на одном уровне с ней справа от формулы, выравнивая по правому краю текста.

Формулы располагают отдельными строками посередине листа или внутри текстовых строк. Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенные точкой.

*Пример* – (3.1)

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруют арабскими цифрами отдельной нумерацией в пределах каждого приложения, добавляя перед каждым номером обозначения данного приложения и разделяя их точкой.

*Пример* – (А.4), (Б.5).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например, в формуле (1) или (1.4), или (В.3).

Ссылки на используемые источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в библиографическом списке. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки.

Все иллюстрации (чертежи, графики, диаграммы, схемы, компьютерные распечатки, фотографии), включаемые в текстовый материал записки, именуется рисунками.

Иллюстрации следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенные точкой. Например, Рисунок 1.1.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных симметрично рисунку.

Если в тексте пояснительной записки имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций.

Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается оформлять в приложениях. Каждое приложение начинают с новой страницы. При этом в верхней части страницы, посередине, приводят и выделяют полужирным шрифтом слово «Приложение», записанное строчными буквами с первой прописной, и обозначение приложения.

Приложения обозначают прописными буквами русского алфавита, начиная с буквы А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь), которые приводят после слова «Приложение». Приложения должны иметь общую с остальной частью пояснительной записки сквозную нумерацию страниц.

Цифровой материал для лучшей наглядности и сравнения оформляют в виде таблиц по ГОСТ 2.105-95. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Слева над таблицей размещают слово «Таблица», выделенное разрядкой. При этом точку после номера таблицы и ее наименования не ставят. Таблицы оформляют в соответствии с рисунком 1.

Таблица \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_  
 номер название таблицы

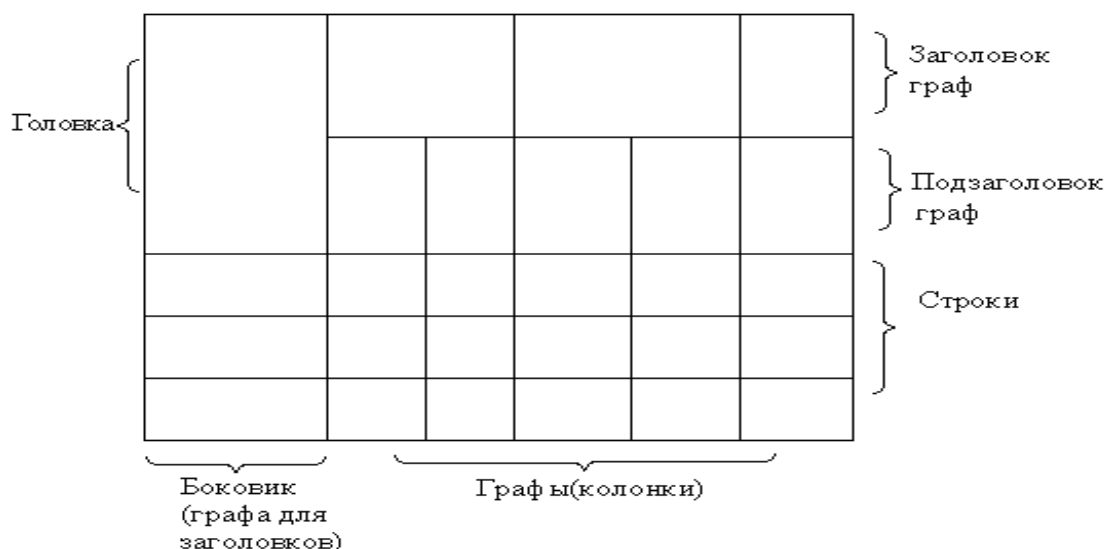


Рисунок 1 – Пример оформления таблицы

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а, при необходимости, в приложении к документу.

Начало и конец таблицы отделяются от текста одним пробелом.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

При делении таблицы на части, при переносе части таблицы на следующую страницу, а также в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, графы таблицы следует пронумеровать арабскими цифрами.

При делении таблицы на части и размещении их одна под другой или продолжении таблицы на следующей странице слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

В библиографический список включают пособия, справочники, каталоги, прейскуранты, стандарты, инструкции, альбомы, статьи, законы и др. Источники в списке нумеруют в порядке упоминания в тексте пояснительной записки арабскими цифрами без точки.

Общие требования и правила составления библиографического описания документа представлены в ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие правила и требования составления. Примеры оформления списка находятся в ГОСТ 7.1-2003 и на сайте библиотеки по электронному адресу: [www.lib.sssu.ru](http://www.lib.sssu.ru).

### **3.2.6 Оформление графической части**

Состав и объем графического материала определяется заданием на ВКР и настоящими рекомендациями.

ГЧ составляет (5...7) листов формата А1 при плотности заполнения листа изображениями, разрезами, сечениями, таблицами, графиками, схемами и текстовой частью 70...80 %. При этом следует учитывать, что лист ГЧ – это только мера объема ГЧ ВКР. На одном листе может поместиться один чертеж, схема, график или рисунок, выполненный в формате А1, или несколько, если они выполнены в форматах А2, А3 или А4 в соответствии с ЕСКД.

Графический материал должен выполняться автоматизированным методом – с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Графические материалы, представленные в пояснительной записке, с использованием ЭВМ, должны быть выполнены с применением лицензионного программного продукта, используемого в ИСОиП.

Каждый графический конструкторский документ (чертеж, схема), выполненный в виде самостоятельного документа, должен иметь рамку и основную надпись по ГОСТ 2.104-96. ЕСКД. Основные надписи.

### **3.3 Порядок защиты ВКР**

Защита ВКР проводится публично на заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

Основной задачей ГЭК является обеспечение профессиональной объективной оценки знаний и практических компетенций выпускников на основании экспертизы содержания работы и оценки умения студента представлять и защищать ее основные положения.

Защита работы может проводиться на русском или на иностранном языках.

Для доклада студенту предоставляется 15 минут. В докладе должны быть отражены содержание и результаты работы. Конкретный порядок изложения материала определяется содержанием работы.

В докладе рекомендуется освещать основное содержание, не останавливаясь на деталях и второстепенных подробностях.

Рекомендуется следующая структура доклада:

- краткий обзор состояния рассматриваемой проблемы, постановка задачи работы;
- возможные варианты решения поставленной задачи и обоснование выбранного варианта;
- основное содержание разделов работы и полученные результаты;
- технико-экономические результаты работы;
- выводы и перспективы практического использования результатов работы.

Защита работы может сопровождаться демонстрацией специально подготовленной для этого мультимедийной презентации (по желанию студента) и графиков.

ВКР оценивается по следующим критериям:

1. Доклад:

- актуальность;
- уровень теоретической проработки проблемы, включая знание современной литературы;
- полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
- самостоятельность разработки проблемы;
- уровень инженерной (технической, технологической, организационно-технической) проработки вопросов, освещаемых в работе;
- уровень проработки экономических и социальных вопросов;
- уровень обеспечения требований безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности в работе;
- возможность практической реализации.

2. Ответы на вопросы членов ГЭК:

- уровень знаний программного материала;
- компетентность в конкретных областях инженерных и научных знаний по теме работы.

Члены ГЭК оценивают качество выполненной работы в процессе защиты, просматривая пояснительную записку и иллюстративные материалы, слушая доклад и ответы на вопросы студента. Каждый член комиссии проставляет свою оценку в отдельную индивидуальную ведомость оценки работы.

Форма ведомости оценки работы отдельным членом комиссии утверждается НМС УГН(С).

Для оценки защиты применяется четырех бальная шкала оценок по каждому критерию (табл.6).

Таблица 6 – Шкала оценки защиты ВКР

Критерии оценки доклада, ответов на вопросы членов ГЭК	Сравнительная характеристика доклада и ответов магистранта на вопросы членов ГЭК.	Значение оценки, качественное и в баллах
<p>Доклад:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальность;</li> <li>– уровень теоретической проработки проблемы, включая знание современной литературы;</li> <li>– полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;</li> <li>– самостоятельность разработки проблемы;</li> </ul>	<p>Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала и материалов работы. Понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Твердое знание основных положений смежных дисциплин. Логически последовательные, содержательные, полные, пра-</p>	<p>Отлично – 81-100</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень инженерной (технической, технологической, организационно-технической) проработки вопросов, освещаемых в работе;</li> <li>– уровень проработки экономических и социальных вопросов;</li> <li>– уровень обеспечения требований безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности в диссертации;</li> <li>– возможность практической реализации.</li> </ul>	<p>вильные и конкретные ответы на вопросы. Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. Знание требований к оформлению технической и конструкторской документации.</p>	
<p>Ответы на вопросы и замечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень знаний программного материала;</li> <li>– компетентность в конкретных областях инженерных и научных знаний по теме работы.</li> </ul>	<p>Твердые и достаточно полные знания всего программного материала и материалов работы. Понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при несущественных неточностях по отдельным вопросам; знание требований к оформлению технической и конструкторской документации.</p>	<p>Хорошо – 61-80</p>
	<p>Нетвердое знание и понимание основных вопросов программы. В основном, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений; наличие ошибок в чтении</p>	<p>Удовлетворительно – 41-60</p>

	и изображении схем и графиков; при ответах на вопросы. Нетвердые знания требований к оформлению технической и конструкторской документации.	
	Слабое знание и понимание основных вопросов программы. Неправильные и неконкретные с грубыми ошибками ответы на поставленные вопросы. Существенные неточности и ошибки в освещении отдельных положений, в чтении чертежей, схем и графиков. Незнание требований к оформлению технической и конструкторской документации.	Неудовлетворительно – 0-40

По завершении защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) с обязательным присутствием председателя комиссии на закрытом заседании выставляет итоговую оценку по государственной итоговой аттестации. Для выведения итоговой оценки применяется четырех балльная шкала.

По каждому защищавшемуся студенту комиссия рассматривает и анализирует следующие документы:

- приложение к протоколам заседания кафедры с результатами рубежного контроля;
- отзыв руководителя;
- оценочные ведомости каждого члена комиссии.

Каждый член комиссии в индивидуальной оценочной ведомости проставляет оценки по каждому критерию доклада и ответов на вопросы. Общая оценка отдельно по докладу и ответам, выводится членом ГЭК как среднеарифметическая величина отдельных оценок, округленная до целого значения.

Общая оценка отдельно по докладу и ответам, выводится комиссией в ведомости итоговой оценки защиты как среднеарифметическая величина отдельных оценок, поставленных каждым членом комиссии, округленная до целого значения (отлично), (хорошо), (удовлетворительно), (неудовлетворительно).

В ведомость итоговой оценки защиты вносятся также оценки руководителя.

Итоговая оценка по защите определяется голосованием членов ГЭК, простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является ре-

шающим.

В итоговую ведомость заносится также особое мнение комиссии и рекомендации по использованию результатов ВКР в производстве или учебном процессе, а также рекомендация о возможности направления студента на обучение в магистратуру.

Форма ведомости итоговой оценки защиты ВКР ГЭК утверждается НМС УГН(С).

Итоговая оценка по защите сообщается студенту, проставляется в протокол защиты и зачетную книжку студента, где расписывается председатель и члены государственной экзаменационной комиссии.

Протоколы государственной экзаменационной комиссии утверждаются председателем ГЭК или его заместителем, подшиваются в отдельную папку и хранятся в архиве института.

При успешной защите ВКР решением Государственной экзаменационной комиссии студенту присуждается квалификация (степень) бакалавра, и выдается диплом (с приложением) бакалавра государственного образца.

### **3.4 Фонд оценочных средств для ВКР**

#### **3.4.1 Компетенции, реализуемые в процессе выполнения и защиты ВКР**

Для оценки результатов освоения ОПОП на защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, выделены следующие компетенции:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);
- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации

технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);  
 - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16);

### 3.4.2 Критерии оценивания компетенций, реализуемых в ВКР. Шкалы оценивания

Оценку реализованных компетенций в пояснительной записке ВКР производят следующие лица: руководитель, члены экзаменационной комиссии. Оценка работы производится указанными лицами последовательно и независимо.

Первым оценивает качество работы руководитель студента. Свою оценку он оформляет в виде отзыва.

Отзыв руководителя ВКР должен содержать характеристику проделанной работы по всем разделам работы; оценку качества выполненной работы; новизну разработки, техническая грамотность; практическую ценность работы и недостатки, имеющиеся в работе; мнение о возможности ее внедрения; оценку общей теоретической и практической подготовки студента к самостоятельной деятельности. В отзыве руководитель дает оценку уровню продемонстрированных компетенций, которые закреплены за отдельными разделами работы (Приложение А).

Общая оценка уровня проявленных студентом компетенций выводится руководителем как среднеарифметическая величина оценок отдельных компетенций, округленная до целого значения (отлично), (хорошо), (удовлетворительно), (неудовлетворительно).

Если хотя бы одна компетенция оценена как неудовлетворительно проявленная, общая оценка выставляется как «неудовлетворительно».

Отдельно в отзыве отмечается, какая компетенция не может быть оценена и по какой причине.

В отзыве также дается характеристика таким поведенческим аспектам деятельности студента в период работы как самостоятельность, инициативность, ответственность, готовность к профессиональной деятельности.

В соответствии со структурой ВКР все компетенции, которые закреплены в программе за ВКР, распределяются по отдельным разделам работы (табл. 6).

Таблица 6 – Распределение компетенций по разделам ВКР

Наименование раздела работы	Реализуемые компетенции, закрепленные за ВКР
Общий раздел	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
Технологический раздел	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-16.
Выбор и обоснование технологического оборудования	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-16.

Экономическое обоснование работы	ОК-3, ОК-4
Безопасность и экологичность работы	ОК-9, ПК-14, ОК-4
Графическая часть	ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-11

С целью проведения оценки уровня сформированности компетенций студентом, которые он продемонстрировал при выполнении ВКР, для каждой компетенции разработаны критерии оценки (табл. 7).

Таблица 7 – Критерии оценивания компетенций, реализованных в ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции при анализе магистерской диссертации
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знание философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности. Владение способностью к коммуникации при анализе мировоззренческих, социокультурных и лично значимых проблем.
ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Умение формировать собственную позицию по различным проблемам истории. Владение приемами ведения дискуссии и полемики, навыками анализа учебной научной литературы по истории, анализа исторических источников.
ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знание основных понятий, категорий и законов экономической теории, основных социально-экономических проблем и процессов. Умение определять показатели деятельности фирмы, рассчитывать основные макроэкономические показатели, использовать основные положения и методы экономической теории в профессиональной деятельности. Владение основными методами анализа экономической информации.
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Знание основных нормативно-правовых документы в области профессиональной деятельности, основ патентного права в России и за рубежом. Умение применять основы правовых знаний в профессиональной и внеслужебной деятельности. Владение навыками использования правовых информационных систем; методами поиска, анализа и использования патентной информации.
ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знание нормативных, коммуникативных и этических аспектов культуры речи при осуществлении коммуникации для решения задач межличностного взаимодействия, специфики использования элементов различных языковых уровней в устной и письменной

		<p>формах для решения задач успешного межличностного взаимодействия в научной, официально-деловой, публицистической, разговорной сферах.</p> <p>Умение рационально пользоваться знаниями аспектов культуры речи при осуществлении коммуникации для решения задач межличностного взаимодействия, грамотно употреблять элементы языка в зависимости от задач и целей коммуникации в устной и письменной формах для решения задач успешного межличностного взаимодействия.</p> <p>Владение навыками грамотного употребления элементов языка в зависимости от задач и целей коммуникации в устной и письменной формах для решения задач успешного межличностного взаимодействия в научной, официально-деловой, публицистической, разговорной сферах.</p>
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знание основные этапы становления психологии группы, основные психологические категории.</p> <p>Умение с учетом целей и задач психологического исследования подбирать и применять методы диагностики психологических особенностей личности, составлять психологические характеристики личности, применять знания, полученные при изучении дисциплины.</p> <p>Владение навыками общения, различными средствами коммуникаций профессиональной деятельности.</p>
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знание своих достоинств и недостатков, средств развития достоинств и недостатков пути развития достоинств и недостатков.</p> <p>Умение оценивать свои достоинства и недостатки, критично оценивать свои достоинства и недостатки и намечать пути коррекции, оптимально реализовывать средства коррекции достоинств и недостатков.</p> <p>Владение навыками анализа своих достоинств и недостатков, навыками планирования коррекции своих достоинств и недостатков, навыками коррекции своих достоинств и недостатков.</p>
ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Умение использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Владение способностями укрепления индивидуального здоровья, физического самосо-</p>

		вершенствования для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.
ОК-9	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Обладание профессиональной культурой безопасности, готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.
ОПК-1	Способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Владение навыками приобретения с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-2	Владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Знание и умение использования прикладных компьютерных программ для организации взаимодействия системы производитель-потребитель-сервис
ОПК-3	Знание основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	Знание инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, основных понятий, принципов и характеристик приемов и методов, используемых для обработки массивов информации. Умение осуществлять выбор инструментов для обработки и анализа данных. Владение навыками выбора инструментов для обработки и анализа данных, проведения эффективного и результативного анализа информации в целях обеспечения реализации поставленных задач.
ОПК-4	Понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	Знание назначения, принципа действия и основного устройства современных компьютеров. Умение управлять ПК при работе в автономном режиме и в составе компьютерной сети, создавать и редактировать текстовые документы с помощью одного из текстовых редакторов, пользоваться электронными таблицами и/или системами управления базами данных. Владение навыками работы на персональных компьютерах в современных операционных средах, использования современных программных средств.
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятель-	Знание основных способов и средств получения, хранения, переработки, интерпрета-



	ности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ции информации средствами ИКТ, видов и источников угроз безопасности информации для различных профессиональных областей. Умение выбирать и рационально использовать современные ИКТ в профессиональной деятельности, определять основные источники угроз безопасности для различных профессиональных областей, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Владение навыками самостоятельного применения основных ИКТ, реализующих основные информационные процессы в профессиональной деятельности, методами и формами защиты информации современными методами защиты информации для обеспечения информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знание путей совершенствования и развития машин и технологического оборудования по направлению подготовки на основе изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.
ПК-2	Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знание процедуры постановки задач и средств автоматизированного проектирования для моделирования управленческих и производственных процессов.
ПК-3	Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудовании	Знание требований к составлению отчетов по выполненному заданию и процедуры внедрения результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудовании.
ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Знание базовых методов исследовательской деятельности при работе над инновационными проектами.
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение	Знание понятия о технологичности изделия, требований к оптимальности процессов изготовления изделий, требований к технологической дисциплине изготовления

	ние технологической дисциплины при изготовлении изделий	изделий. Умение обеспечивать технологичность изделий, оптимальность процессов изготовления изделий, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. Владение навыками обеспечения технологичности изделий, оптимальности процессов изготовления изделий, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий.
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование	Знание технологического оборудование, основы его размещения с требуемым техническим оснащением рабочих мест.
ПК-12	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Знание направлений по решению в практической работе вопросов проектирования и реализации технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта машин и оборудования коммунального назначения.
ПК-13	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Знание методов и процедуры проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организации профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования.
ПК-14	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Знание мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролю экологической безопасности проводимых работ.
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Представление о современном состоянии машин и электроприборов сферы услуг, знание устройства, конструкции и принципа работы изделий бытовой техники. Знание основных методов расчета и выбора рациональных параметров и материалов изделий сферы услуг, методов исследования и эксплуатации машин и приборов сферы услуг.
ПК-16	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знание методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и изделий.

Для оценивания качества выполнения ВКР и уровня реализованных в ней компетенций используется пяти бальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «оценка невозможна». Эта шкала должна применяться всеми лицами и ГЭК для оценки как результата разработки, так и его защиты своей работы.

Процесс оценивания каждой компетенции представляет собой сопоставление фактического материала, представленного студентом, с утвержденными критериями по данной компетенции. Общая характеристика шкалы оценок представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Общая характеристика шкалы оценок уровня сформированности реализованных в ВКР компетенций

Сравнительная характеристика оцениваемого материала ВКР	Значение оценки, качественное и в баллах
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах работы, полностью удовлетворяет требованиям критерия.	Отлично – 81-100
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах работы, в целом, отвечает требованиям критерия. Имеются отдельные незначительные отклонения, снижающие качество материала, грубые отклонения (даже одно) от требований критерия отсутствуют. В разделах, подразделах отсутствуют или мало освещены отдельные элементы работы, мало влияющие на конечные результаты.	Хорошо – 61-80
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах работы, имеет отдельные грубые отклонения от требований критерия: отсутствие отдельных существенных элементов соответствующего раздела, подраздела; несовпадение содержания с заявленным наименованием раздела, подраздела; очень неполно и поверхностно выполнены анализ, пояснения, инженерные технические, технологические или организационно-управленческие решения; в расчетах имеют место грубые ошибки; выводы сформулированы недостаточно точно, слишком обще и неконкретно.	Удовлетворительно – 41-60
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах работы, полностью не отвечает требованиям критерия.	Неудовлетворительно – 0-40
В работе и отсутствует фактический материал, по которому можно произвести оценку уровня сформированности компетенции.	Оценка невозможна - 0



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИНСТИТУТ СФЕРЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ШАХТЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты)

**ОТЗЫВ**  
**руководителя на выпускную квалификационную работу**

---

(Ф.И. О. студента)

---

(наименование темы ВКР по приказу)

**представленной к защите по направлению**  
**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**  
**Наименование программы**  
**«Техника и технологии в нефтегазовой отрасли»**

**Текст отзыва**

---

должность

---

(подпись)

---

(Ф.И.О.)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.