

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Северо-Кавказского федерального университета

Дата подписания: 19.06.2023 09:23:42

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института (филиала)

**А.В. Ефанов**

Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	_____	9

**СОГЛАСОВАНО:**

Представитель работодателя

начальник отдела технического развития АО

«Невинномысский Азот»

\_\_\_\_\_ А.М. Новоселов

Рассмотрено УМК института (филиала)/факультета

\_\_\_\_\_ №, дата

**РАЗРАБОТАНО:**

Доцент кафедры ХТМАХП

Павленко Е.Н.

Старший преподаватель кафедры ХТМАХП

Сыпко К.С.

Ставрополь, 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института (филиала)  
А.В. Ефанов  
Ф.И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки\специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	_____	9

**РАЗРАБОТАНО:**  
Доцент кафедры ХТМАХП  
Павленко Е.Н.  
Старший преподаватель кафедры  
ХТМАХП  
Сыпко К.С.

Ставрополь, 2023

## *Введение*

### **1. Состав государственной итоговой аттестации**

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 09 августа 2021 г. №728 и образовательной программой по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, **утвержденной (кем, когда)** в государственную итоговую аттестацию входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### **2. Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями:**

- образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 09 августа 2021 г. №728;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, **утвержденной (кем, когда);**

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

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

- Положения об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

### **3. Компетенции, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы высшего образования**

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях

	жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ПК-1	Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности
ПК-2	Способен выполнять разработку с использованием САД-САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ПК-3	Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института (филиала)  
А.В. Ефанов  
Ф.И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки\специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	_____	9

**РАЗРАБОТАНО:**

Доцент кафедры ХТМАХП  
Павленко Е.Н.  
Старший преподаватель кафедры  
ХТМАХП  
Сыпко К.С.

## 1. Цели и задачи государственного экзамена

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен, позволяющий выявить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач.

Государственный экзамен по направлению включает ключевые и практически значимые вопросы по учебным дисциплинам, как обязательной, так и части, формируемой участниками образовательных отношений. Он проводится на заключительном этапе обучения и является завершением теоретической подготовки студентов.

Государственный экзамен позволяет оценить теоретическую подготовку выпускника к решению профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности.

Целью государственного экзамена является оценка степени профессиональной подготовки выпускника по использованию теоретических знаний, практических навыков и умений для решения профессиональных задач на уровне, требуемом образовательным стандартом.

Основные задачи государственного экзамена:

- определение способности выпускника решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО;
- проверка знания студентом основных теоретико-методологических подходов и уровня освоения учебных дисциплин направления;
- демонстрация умения студента ориентироваться в текущей технико-экономической ситуации, тенденциях инновационного развития технологий;
- способность иллюстрировать теоретические положения практическими примерами;
- оценка способности выпускника делать и обосновывать собственные выводы;
- оценка способности студента применять сложившуюся терминологию, стандарты и методы управления системами и технологиями.

## 2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых должен быть проверен на государственном экзамене.

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ПК-1	Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности
ПК-2	Способен выполнять разработку с использованием САД-САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

ПК-3	Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими
------	---

### 3. Структура государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование имеет комплексный характер. Кафедрой ХТМиАХП для проведения государственного экзамена определен перечень дисциплин (модулей):

1. История России;
2. Физическая культура и спорт;
3. Правовая и финансовая грамотность;
4. Проектная деятельность
5. Технологические машины и оборудование;
6. Эксплуатация и ремонт технологического оборудования;
7. Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

В соответствии с перечнем дисциплин, выносимых на итоговый междисциплинарный экзамен, в структуру экзаменационного билета входят 3 теоретических вопроса. Последний вопрос имеет повышенный уровень.

### 4. Содержание государственного экзамена

В данном разделе приведен перечень тем, выносимых на экзамен, по каждому разделу в соответствии с образовательным стандартом, образовательной программой и рабочими программами дисциплин, включенными в государственный экзамен.

**История России.** Основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции. Основы работы в коллективе. Социальные, этнические, конфессиональные, культурные различия и толерантность. Понятие «истории» и значение исторического знания. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания. Краткие сведения об истории развития химической промышленности и химической технологии России.

**Физическая культура и спорт.** Методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Физическая культура личности. Основа законодательства РФ о физической культуре и спорте. Сущность физической культуры и спорта. Ценности физической культуры. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.

**Правовая и финансовая грамотность.** Основы правовых знаний в сфере профессиональной деятельности. Понятие, метод и система экологического права. Источники экологического права. Понятие и виды экологических правонарушений. Основные нормативные правовые документы, правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; Права и обязанности гражданина. Система показателей, характеризующих обеспеченность экономического субъекта финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами.

**Проектная деятельность.** Проект как один из видов самостоятельной деятельности обучающегося. Понятие о науке, познании, исследовании. Методология и методика исследования. Типы и виды проектов. Выбор темы и определение методологических характеристик. Этапы работы над проектом. Методы работы с источником информации. Управление работами проекта. Выполнение исследовательской работы. Организационная структура проекта. Правила оформления

**Технологические машины и оборудование.** Классификация, назначение и материалы технологических металлоконструкций; Схемы изготовления сосудов и аппаратов со сложными неподвижными и подвижными внутренними устройствами; Организация производства и техническую документацию на изготовление машин и аппаратов отрасли; Технология изготовления: подготовительные операции, операции по обработке металла, сварочные операции, сборочные операции, дефекты сварки и контроль качества сварных конструкций.

**Эксплуатация и ремонт технологического оборудования.** Принципы технологии эксплуатации и ремонта. Система технического обслуживания и ремонта оборудования.

Эксплуатация и ремонт машинного оборудования. Дефектация и ремонт типовых деталей и узлов машин. Эксплуатация и ремонт сосудов и аппаратов; теплообменных и выпарных аппаратов; трубчатых печей; реакционного оборудования; трубопроводов и арматуры).

**Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.** Принципы разработки динамических моделей узлов машин и механизмов. Принципы получения математических моделей узлов машин и механизмов. Моделирование механических систем, описываемых линейными дифференциальными уравнениями. Методы математического моделирования узлов машин и механизмов, описываемыми нелинейными дифференциальными уравнениями

## **5. Перечень примерных вопросов для подготовки к государственному экзамену**

### **Базовый уровень**

#### **История России;**

1. Основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
2. Основы работы в коллективе
3. Социальные, этнические, конфессиональные, культурные различия и толерантность
4. Понятие «истории» и значение исторического знания

#### **Физическая культура и спорт;**

1. Методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
2. Физическая культура личности.
3. Основа законодательства РФ о физической культуре и спорте.
4. Сущность физической культуры и спорта.

#### **Правовая и финансовая грамотность;**

1. Основы правовых знаний в сфере профессиональной деятельности
2. Понятие, метод и система экологического права. Источники экологического права.
3. Понятие и виды экологических правонарушений
4. Основные нормативные правовые документы, правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

#### **Проектная деятельность**

1. Как выполняется разработка с использованием CAD-CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности?
2. Оформление результатов проектирования (проектной и рабочей технической документации), контроль документации.
3. Методы и этапы разработки проектов (в составе авторского коллектива).
4. Нормативно-техническая документация на оборудование.
5. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию.
6. Типовое оборудование, его устройство и работа.
7. Основное оборудование химической промышленности, его устройство и работа.
8. Конструкционные материалы для химического оборудования.
9. Защита оборудования от коррозии. Основные принципы.
10. Организационное сопровождение эксплуатации оборудования: анализ технической документации, подготовка заявок на приобретение и ремонт оборудования.
11. Эксплуатация химического оборудования: принципы системного подхода.

#### **Технологические машины и оборудование**

1. Колонны тарельчатые. Классификация, назначение и устройство
2. Колонны насадочные. Классификация, назначение и устройство
3. Адсорберы с неподвижным слоем. Классификация, назначение и устройство
4. Экстракторы (растворители) для систем ж-тв. Классификация, назначение и устройство
5. Кристаллизаторы. Классификация, назначение и устройство
6. Сушилки. Классификация, назначение и устройство



7. Теплообменные аппараты. Классификация, назначение и устройство
8. Выпарные аппараты. Классификация, назначение и устройство
9. Печи для обработки твердых материалов. Классификация, назначение и устройство
10. Отстойники. Классификация, назначение и устройство
11. Фильтры. Классификация, назначение и устройство
12. Циклоны. Классификация, назначение и устройство
13. Перемешивающие устройства. Классификация, назначение и устройство
14. Реакторы на основе типового оборудования. Классификация, назначение и устройство
15. Реакторы жидкостные и газожидкостные. Классификация, назначение и устройство
16. Трубопроводы и арматура. Классификация, назначение и устройство

### **Эксплуатация и ремонт технологического оборудования**

1. Понятие об эксплуатации и ремонте технологического оборудования.
2. Общая характеристика СТОиР.
3. Виды технического обслуживания.
4. Виды ремонтов оборудования.
5. Структура РМС и её задачи.
6. Организация ремонтных работ. Общая характеристика.
7. Основные понятия надежности.
8. Общая характеристика износа оборудования.
9. Понятие о диагностировании оборудования.
10. Технология ремонта машинного оборудования. Основные операции.
11. Подготовка машинного оборудования к ремонту.
12. Наиболее часто встречающиеся дефекты подшипников, валов и осей, и других деталей.
13. Эксплуатация насосов (ввод в эксплуатацию, подготовка к пуску, пуск и остановка).
14. Неисправности центробежных и объемных гидромашин и их ремонт.
15. Виды работ при текущем и капитальном ремонте насосов.
16. Эксплуатация и техническое обслуживание компрессорных установок и их ремонт.
17. Эксплуатация и ремонт вентиляторов.
18. Эксплуатация и ремонт дробилок.
19. Эксплуатация и ремонт сосудов. Общие принципы.
20. Характерные дефекты корпусов сосудов. Выбор способов устранения.
21. Эксплуатация и ремонт трубопроводов и арматуры.

### **Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.**

1. Основные CAD-CAPP-системы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий.
2. Описание технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.
3. Конструктивные схемы привода исполнительных механизмов с линейной и нелинейной функцией положения (на примере привода металлорежущего станка, кривошипно-ползунного механизма пресса)
4. Конструктивные схемы привода исполнительных механизмов содержащие неустойчивые связи (на примере кулачково-зубчатого механизма, приемно-намоточного механизма)
5. Постоянные и переменные параметры кинематической схемы механизма. Функция положения механизма, первая и вторая передаточные функции.
6. Определение функции положения выходного звена кривошипно-ползунного механизма
7. Характеристики инерционных, упругих и диссипативных элементов динамических моделей
8. Характеристики неустойчивых связей динамических моделей
9. Идеальная, статическая и кинематическая характеристики двигателей
10. Механическая модель динамической характеристики двигателя
11. Динамические модели кулачково-зубчатого механизма
12. Динамические модели приемно-намоточного механизма
13. Получение математических моделей механических систем с помощью уравнения

Лагранжа II рода

14. Применение метода кинетостатики для получения математических моделей механических систем

15. Получение кинематической и статической механических характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором

16. Получение динамической механической характеристики асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором

17. Динамическая и математическая модель механической системы с одной степенью свободы, линейным упруго-диссипативным элементом, удерживающими связями при силовом внешнем воздействии.

18. Аналитическое решение математической модели механической системы, описываемой линейным дифференциальным уравнением

19. Функции системы MATLAB для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений

20. Численное решение математической модели механической системы, описываемой линейным дифференциальным уравнением

### **Повышенный уровень**

#### **История России;**

1. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.

2. Краткие сведения об истории развития химической промышленности и химической технологии России.

#### **Физическая культура;**

1. Ценности физической культуры.

2. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.

#### **Правовая и финансовая грамотность;**

1. Права и обязанности гражданина

2. Система показателей, характеризующих обеспеченность экономического субъекта финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами.

#### **Технологические машины и оборудование**

1. Аппараты с псевдооживленной насадкой. Классификация, назначение и устройство

2. Аппараты с внешним подводом энергии. Классификация, назначение и устройство

3. Трубочатые печи (для нагрева жидких и газообразных сред). Классификация, назначение и устройство

4. Центрифуги.

5. Реакторы высокого давления. Классификация, назначение и устройство

6. Реакторы с неподвижным слоем твердого катализатора. Классификация, назначение и устройство

7. Реакционные блоки с “кипящим” слоем твердого катализатора. Классификация, назначение и устройство

8. Оборудование для транспортирования сыпучих материалов. Классификация, назначение и устройство

#### **Проектная деятельность**

1. Методы и этапы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

2. Методы и этапы сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок.

3. Подбор и определение оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

4. Принципы расчета химического оборудования.

5. Понятие о расчете на прочность горизонтальных сосудов и аппаратов.

6. Понятие о расчете на прочность вертикальных сосудов и аппаратов.

7. Особенности аппаратов, работающих под высоким давлением.

8. Наладка, настройка и проверка оборудования и программных средств его управления.
9. Освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования.
10. Методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
11. Методы анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования.

### **Эксплуатация и ремонт технологического оборудования**

1. Ремонтный цикл и его структура, межремонтный период.
2. Организация ремонта машинного оборудования.
3. Организация остановочных ремонтов.
4. Трение и его роль в технике.
5. Способы борьбы с износом. Типовые методы защиты.
6. Методы виброзащиты оборудования.
7. Защита от коррозии.
8. Способы восстановления и ремонта изношенных деталей.
9. Замена зубчатых колес барабанов, редукторов. Причины и порядок замены.
10. Сборка машинного оборудования.
11. Эксплуатация и ремонт печей.
12. Эксплуатация и ремонт металлургического оборудования.

### **Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.**

1. Определение собственных частот и форм колебаний на примере механической системы с двумя степенями свободы
2. Функции MATLAB для определения собственных частот и форм колебаний механической системы. Построение АЧХ и ФЧХ механических систем с использованием MATLAB
3. Дифференциальные уравнения математической модели приемно-намоточного механизма (фиксаторы бобины и подшипниковые опоры между бобинодержателем и осью бобинодержателя – абсолютно твердые тела)
4. Определение деформации поверхности паковки приемно-намоточного механизма
5. Разработка программ численного решения математических моделей механических систем, содержащих нелинейные элементы в среде MATLAB (на примере приемно-намоточного механизма)
6. Разработка программ численного решения математических моделей механических систем, содержащих нелинейные элементы в среде MATLAB (на примере исследования движения иглы в замке вязального механизма)

## **6. Список рекомендуемой литературы**

Основная:

1. Мычко, В. С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мычко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 382 с. — 978-985-06-2014-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244.html>
2. Технология машиностроения. Моделирование и специализированные пакеты программ [Электронный ресурс] : / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, М. В. Гончаров, Е. С. Сергачева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 305 с. — 978-5-4486-0695-3, 978-5-4488-0246-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80781.html>
3. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. С. Беляев, А. А. Букин, О. О. Иванов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64123.html>
4. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. С. Фаскиев, Е. В. Бондаренко, Е. Г. Кеян, Р. Х. Хасанов. —

Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 261 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30133.html>

5. Захарова А.А. Процессы и аппараты химической технологии. — М.: Академия, 2006.

6. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Учебное пособие для вузов. / Скобло А.И. и др. — М.: ООО «Недра-Бизнес-центр», 2000. 677 с.

7. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - М.: Химия, 1995. 400с.

#### Дополнительная

1. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн.1. Основы технологии машиностроения : Учеб. пособ. для вузов/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. -2-е изд. доп.-М.: Высш. шк., 2005.-278 с.: ил.

2. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. пособ. для вузов/Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. — 2-е изд., доп. — М.: Высш. шк., 2005. — 295 с.: ил.

3. Технология машиностроения: Сборник задач упражнений: Учеб. пособие / В.И. Аверченко и др.; Под общ. ред. В.И. Аверченко и Е.А. Польского. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА — М, 2005 — 288 с. (Высшее образование).

4. Основы отраслевых технологий и организации производства: Учебник /Ю.М. Аносов, Л.Л. Бекренев, В.Д. Дурнев, Г.Н. Зайчев, В.А. Салтыков, В.К. Федюкин; Под ред. В.К. Федюкина. -2-е изд. — СПб.: Политехника, 2004.- 312 с: ил.

5. Машиностроение. Энциклопедия. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т. IV-12. / Ред. совет: К.В. Фролов и др. - М.: Машиностроение, 2004. 832 с.

6. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. Учебное пособие для вузов. - Калуга: изд. Н. Бочкаревой, 2002. т.1, 852с.; т.2, 1028с.; т.3, 968с.

7. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. Учебник для вузов. — М.: Альфа-М, 2006. 608 с.

8. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: Учебник для вузов/ А.Н.Батищев, И.Г.Голубев, В.В. Курчаткин и др. — М.: КолосС, 2007. — 424 с.

9. Воронкин Ю.Н., Поздняков Н.В. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования. — М.: ОИЦ «Академия», 2002. 240 с.

10.Казанов Ю.К. Надежность технологического оборудования. — Новочеркасск, НГТУ, 1997. 66с.

11.Казанов Ю.К. Эксплуатация и ремонт механического оборудования. — Новочеркасск, НГТУ, 1998. 83с.

12.Киселёв Г.Ф., Колпачков В.И., Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования предприятий по производству минеральных удобрений. - М.: Химия, 1991. 384с.

13.Фарамазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. - М.: Химия, 1984. - 328с.

## **7. Организация и проведение государственного экзамена**

7.1. Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, краткую характеристику разделов вопроса, рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену, критерии оценки. Тематика экзаменационных вопросов и заданий для государственного экзамена, составляемых из контрольно-измерительных материалов фонда оценочных средств, для объективной оценки компетенций должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

7.2. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (далее - предэкзаменационная консультация).

7.3. Заведующие выпускающими кафедрами не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА доводят до сведения обучающихся документы: программу государственной итоговой аттестации, включающую программы государственных экзаменов и (или) требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ (фонд оценочных средств для ГИА), учебно-методические комплексы по государственной итоговой аттестации выпускников, разрабатываемые в соответствии с Положением об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования в Северо-Кавказском федеральном университете и доводят их до сведения студентам, а также настоящее Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», включая Порядок апелляции результатов государственных аттестационных испытаний (порядок подачи и рассмотрения апелляций), обеспечивают студентов программами ГИА, создают необходимые для подготовки условия и организуют проведение предэкзаменационных консультаций.

7.4. График проведения ГИА по направлениям подготовки (специальностям) и формам обучения формируется учебно-методическим управлением в соответствии с учебными планами и графиком учебного процесса на основании служебных записок директоров институтов (филиалов).

7.5. Не позднее чем за 30 кал. дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением проректора по учебной работе утверждается расписание проведения государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателя и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ. При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

7.6. Государственная итоговая аттестация проводится по месту нахождения СКФУ или его филиала и начинается с проведения государственного(-ых) экзамена(-ов), а в случае его (их) отсутствия - с защиты выпускных квалификационных работ.

7.7. Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, - на следующий рабочий день после дня его проведения.

7.8. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

7.9. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Проведение государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается при наличии объективных ува-

жительных причин, препятствующих обучающимся и/или членам государственной экзаменационной комиссии лично присутствовать в СКФУ при проведении ГИА. Государственная итоговая аттестация может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при освоении образовательных программ, реализуемых в очной и заочной формах обучения. Особенности проведения государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в СКФУ определяются Регламентом организации государственной итоговой аттестации в Северо-Кавказском федеральном университете с применением системы электронного обучения, дистанционных образовательных технологий».

## 8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

### 8.1 Описание показателей

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	не выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; не осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации, но допускает ошибки	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения
<i>Компетенция: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>				
ИД-1 УК-2 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач ИД-2 УК-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием циф-	не формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; не разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов

ровых инструментов				
<i>Компетенция: УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i>				
ИД-1 УК-3 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи	не участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи; не обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта	участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи; обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта, но допускает ошибки	участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи; обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта	обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения
<i>Компетенция: УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</i>				
ИД-1 УК-4 выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах	не выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; не использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках	выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, но допускает ошибки	выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках	оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных
ИД-2 УК-4 использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках	ИД-3 УК-4 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных			
<i>Компетенция: УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах</i>				
ИД-1 УК-5 выбирает способы	не выбирает спосо-	выбирает способы	выбирает способы	анализирует раз-

<p>конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p> <p>ИД-2 УК-5 демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>ИД-3 УК-5 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя</p>	<p>бы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; не демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p>конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения, но допускает ошибки</p>	<p>конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p>личные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя</p>
<p><i>Компетенция: УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</i></p>				
<p>ИД-1 УК-7 выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности</p> <p>ИД-2 УК-7 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3 УК-7 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни</p>	<p>не выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; не планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности</p>	<p>выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности, но допускает ошибки</p>	<p>выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности</p>	<p>поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни</p>
<p><i>Компетенция: УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</i></p>				
<p>ИД-1 УК-9 оперирует поня-</p>	<p>не оперирует поня-</p>	<p>оперирует понятия-</p>	<p>оперирует понятия-</p>	<p>применяет базо-</p>



<p>тиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p>ИД-2 УК-9 применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах при взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p>тиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>ми инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах, но допускает ошибки</p>	<p>ми инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>вые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах при взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>
<p><i>Компетенция: УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</i></p>				
<p>ИД-1 УК-11 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p>ИД-2 УК-11 предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям</p> <p>ИД-3 УК-11 взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p>не знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; не предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям</p>	<p>знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям</p>	<p>взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
<p><i>Компетенция: ПК-1 Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности</i></p>				
<p>ИД-1 ПК-1 осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ИД-2 ПК-1 осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p> <p>ИД-3 ПК-1 использует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности</p>	<p>не осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; не осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности, но допускает ошибки</p>	<p>осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>использует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности</p>
<p><i>Компетенция: ПК-2 Способен выполнять разработку с использованием САД-САРР-систем технологических процессов</i></p>				

<i>изготовления машиностроительных изделий средней сложности</i>				
ИД-1 ПК-2 использовать САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности	не использует САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; не применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий	использует САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий, но допускает ошибки	использует САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий	использует САД и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
<i>Компетенция: ПК-3 Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими</i>				
ИД-1 ПК-3 использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности	не использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; не осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования, но допускает ошибки	использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	использует САД и САРР- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ИД-2 ПК-3 осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования				
ИД-3 ПК-3 использует САД и САРР- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности				

## 8.2 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, полностью освоившему все компетенции и показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он допускает незначительные ошибки и твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся частично и поверхностно освоившему компетенции и показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточ-

но правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **8.3. Описание шкалы оценивания**

Государственный экзамен оценивается по 5-балльной системе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института (филиала)  
А.В. Ефанов  
Ф.И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Направление подготовки\специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	_____	9

**РАЗРАБОТАНО:**

Доцент кафедры ХТМАХП  
Павленко Е.Н.  
Старший преподаватель кафедры  
ХТМАХП  
Сыпко К.С.

## **1. Введение.**

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
  - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 09 августа 2021 г. №728;
  - Профессиональный стандарт 40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства (утв. приказом Минтруда России от 29.06.2021 № 437н;
  - Профессиональный стандарт 40.148 Специалист по эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении (утв. приказом Минтруда России от 01 февраля 2017 года N 114н;
  - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
  - Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
  - Положения о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
  - Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
  - другие нормативные акты Университета;
- и определяют регламент, методику и организацию проведения государственной итоговой аттестации для студентов всех форм обучения выше указанного направления подготовки бакалавров.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

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

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

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

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

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

Целями выполнения ВКР являются:

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

Задачами выполнения ВКР являются:

- решение актуальных задач по исследованию, совершенствованию и оптимизации технологических процессов, обеспечивающих выпуск химической продукции соответствующего качества; разработке технологических процессов и технологий;
- изучение основных технологических процессов и оборудования.

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

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудова-

	ния, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ПК-1	Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности
ПК-2	Способен выполнять разработку с использованием CAD-CAPP-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ПК-3	Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими

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

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

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

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

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

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

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

Основной текст может быть

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

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

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

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

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

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

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

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

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

**Расчетно-пояснительная записка** имеет следующую структуру:

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

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

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ** является стандартным (Приложение 1).

**ЗАДАНИЕ** оформляется на стандартном бланке, который заполняется студентом после утверждения приказом ректора темы и руководителя (Приложение 2).

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

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

Во **введении** приводятся краткое описание: задач, стоящих перед отраслью в современных условиях; технологического блока, в составе которого должно функционировать проектируемое оборудование; сущности применяемых аппаратов и машин. Обосновывается также актуальность темы ВКР, ее современность и экономическая целесообразность. Объем раздела – не более 2 стр.

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

**Заключение.** В заключении к ВКР в краткой форме излагаются основные результаты проделанной работы, приводятся преимущества спроектированного объекта по сравнению с известными, отмечаются элементы новизны и творчества, дается технико-экономическая оценка принятого варианта сборки изделия или его монтажа.

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

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

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

**Приложение**



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

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

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

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

**Чертежи и плакаты** включают:

- схема технологическая (1 лист формата А1);
- функциональная схема КИП и А оборудования (1 лист формата А2);
- чертеж общего вида основного аппарата (машины) с узлами и элементами (2 листа формата А1);
- план размещения оборудования блока (1 лист формата А1);
- чертежи для изготовления (монтажа) основного аппарата (машины) (2 листа формата А2).

Чертежи оформляются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Для аппаратурно-технологической схемы учитываются рекомендации РТМ НИИХИМмаш. Графические изображения отдельных аппаратов, машин, трубопроводов и других устройств должны соответствовать требованиям стандартов ЕСКД группы 7.

По согласованию с руководителем этот перечень может изменяться так, чтобы студент в полной мере мог проиллюстрировать основные этапы работы и сделанные выводы.

Если вся необходимая информация отображается с помощью проектора на экране, то графическая часть оформляется в виде комплекта раздаточных материалов (для каждого члена ГЭК).

Оригинальное (разработанное студентом) программное обеспечение для моделирования процесса представляется в электронной форме.

### **Содержание основной части ВКР**

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

#### **1 Обзор и анализ состояния вопроса.** Раздел включает подразделы:

- Обзор и анализ состояния вопроса
- Общие сведения о производстве
- Анализ работы оборудования и постановка задачи улучшения работы оборудования.
- Литературный и патентный обзор

**2 Технологический раздел.** Исходными данными для разработки раздела являются выбранная конструкция аппарата, машины и результаты технологического расчета и подбора оборудования блока. Рекомендуется следующий примерный состав раздела:

- Описание технологической схемы
- Описание и анализ технологического оборудования
- Условия осуществления процессов
- Применение КИПиА на проектируемом оборудовании

К разделу составляют чертеж технологической схемы блока. Раздел оформляют с приложением необходимых рисунков, таблиц, обоснованных ссылок на литературу.

Разработку оборудования проводят в объеме технического и частично рабочего проекта с выполнением соответствующих чертежей: общего вида и сборочных единиц.

К разделу составляют чертежи: общего вида оборудования, плана размещения (компоновки) технологического оборудования блока.

#### **3 Расчётно-конструкторский раздел.** Раздел включает подразделы:

- Описание принятой конструкции оборудования;
- Выбор материала для изготовления оборудования

- Прочностные расчеты оборудования
- Расчет оборудования

**4 Безопасность и экологичность проекта.** Рекомендуется следующая структура раздела:

- анализ опасных и вредных факторов (сбор, обработка и анализ данных для определения природы и вероятности причинения вреда здоровью человека и окружающей среде);
- мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов (защита здоровья человека и окружающей среды);
- защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций (мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в условиях ЧС).

**5 Экономический раздел.** Экономическая эффективность разрабатываемых проектных решений является одной из важных качественных характеристик ВКР. Принимаемые решения (технологические, конструкторские, технические, организационные) должны повышать экономическую эффективность технологического процесса, снижать затраты в процессе изготовления, монтажа, эксплуатации машин, аппаратов, функционирования технологического блока в целом как структурной единицы конкретного производства.

Рекомендуется следующий состав раздела:

- технико-экономическая оценка сборки или монтажа изделия;
- организация работы малого коллектива исполнителей (бригады сборщиков изделия или монтажников).

#### **Рекомендации**

При разработке отдельных разделов ВКР следует использовать литературу и дополнительные методические материалы выпускающей кафедры (указания по курсовому проектированию, оформлению текстовых и графических конструкторских документов, наглядные пособия – стенды, образцы чертежей) и других кафедр, консультирующих разделы работы. Список литературы приводится ниже.

### **6. Оформление выпускной квалификационной работы (по видам).**

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

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

#### **Оформление текста**

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

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

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

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

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

в)

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

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

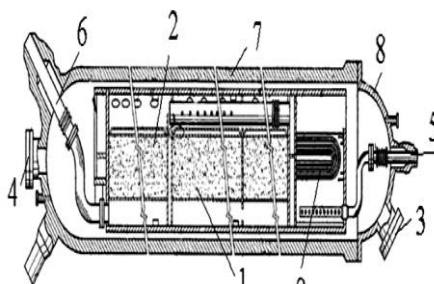
### Оформление рисунков

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

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

Пример оформления рисунка:

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



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

Рисунок 3.4 – Горизонтальный конвертер аммиака с высокоактивным катализатором

### Оформление графиков

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

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

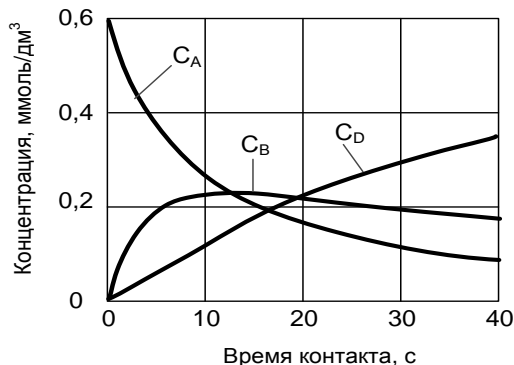


Рисунок 2.3 – Кинетические кривые реакции

### Оформление таблиц

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

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

Пример оформления таблицы:

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

Наименование показателя	Норма для марки Б			
	для растениеводства			для розничной продажи
	Высший сорт	1-й сорт	2-й сорт	
1	2	3	4	5
1 Внешний вид	Гранулы или кристаллы белого цвета или слегка окрашенные			
2 Массовая доля азота в пересчете на сухое вещество, %, не менее	46,2	46,2	46,2	46,2
3 Массовая доля биурета, %, не более	1,4	1,4	1,4	1,5
4 Массовая доля воды, %, не более: гигроскопическая	0,3	0,3	0,3	0,3
общая	0,5	0,5	0,6	–
5 Рассыпчатость, %	100	100	100	–
6 Гранулометрический состав, %: массовая доля гранул размером, мм:				
от 1 до 4, не менее	94	94	94	–
от 2 до 4, не менее	70	50	–	–
менее 1, не более	3	5	5	–
остаток на сите 6 мм	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	–

Продолжение таблицы 1.2

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

### Формулы

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

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

$$D_K = \sqrt{\frac{4V}{\pi \tau \eta}}, \quad 4.2)$$

где  $V$  – секундный объем газа, м<sup>3</sup>/с;  $w$  – линейная скорость газа, м/с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **8. Список рекомендуемой литературы, информационных источников.**

### ***Учебники, учебные пособия и монографии***

1. Бородулин, Д. М. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д.

М. Бородулин, В. Н. Иванец. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 168 с. — ISBN 978-5-89289-435-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14388.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-4387-0787-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84033.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Разинов, А. И. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / А. И. Разинов, А. В. Клинов, Г. С. Дьяконов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 860 с. — ISBN 978-5-7882-2154-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75637.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Смаль, Д. В. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1 : учебное пособие / Д. В. Смаль, А. В. Черкасов, Ю. Н. Осипов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 77 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80521.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Семакина, О. К. Машины и аппараты для переработки минерального сырья : учебное пособие / О. К. Семакина, Д. А. Горлушко. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 91 с. — ISBN 978-5-4387-0359-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34677.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0693-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83969.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. — М.: Высш. шк., 2003. — 520с.

8. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии. / Под ред. В.А. Айнштейна. — М.: Логос, Высшая школа, 2003. - Кн. 1. - 912 с.; кн. 2. - 872с.

9. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Части 1,2. — М.: Химия, 1995. - Т.1. -400с.; т.2. - 368с.

10. Процессы и аппараты химической технологии. Основы инженерной химии. / Под ред. Н.Н. Смирнова — СПб.: Химия, 1996. - 408с.

11. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. / Скобло А.И. и др. — М.: ООО «Недра – Бизнес - центр», 2000. - 677с.

12. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1973. - 742с.

13. Рамм В.М. Абсорбция газов. - М.: Химия, 1976. - 656с.

14. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. — М.: Химия, 1970. - 429с.

15. Сиденко П.М. Измельчение в химической промышленности. М.: Химия, 1977. - 368с.

16. Жужиков В.А. Фильтрование. - М.: Химия, 1980. -400с.

17. Коузов П.А., Малыгин А.Д., Скрябин Г.М. Очистка от пыли газов и воздуха в химической промышленности. - Л.: Химия, 1982. - 256с.

18. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. — М.: Альфа-М, 2006.- 608с.

19. Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. - М.: Химия, 1978. - 277с.

20. Свидченко А.И., Свидченко Е.А., Стригин В.С. Исследование и разработка методов расчета ректификационных колонн химических производств. – Ставрополь: СКФУ, 2014. -211 с.
21. Фармазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация. - М.: Химия, 1984. - 328с.
22. Муштаев В.И., Тимонин А.С., Лебедев В.Я. Конструирование и расчет аппаратов со взвешенным слоем. - М.: Химия, 1991. - 344с.
23. Маньковский О.Н. и др. Теплообменная аппаратура химических производств. – Л.: Химия, 1976. - 368с.
24. Зенков Р.Л., Ивашков И.И., Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта. - М.: Машиностроение, 1987. - 432с.
25. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. - М.: Энергия, 1977. - 424с.
26. Насосы и компрессоры. / С.А. Абдурашитов и др. – М.: Недра, 1974. - 296с.
27. Гуревич Д.Ф., Шпаков О.Н., Вишнев Ю.Н. Арматура химических установок. - Л.: Химия, 1979. - 320с.
28. Конструирование и расчет машин химических производств. / Под ред. Э.Э. Кольман - Иванова. - М.: Машиностроение, 1985. - 408с.
29. Смирнов Г.Г., Толчинский А.Р., Кондратьева Т.Ф. Конструирование безопасных аппаратов для химических и нефтехимических производств. - Л.: Машиностроение, 1988. - 303с.
30. Вихман Г.Л., Круглов С.А. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов. - М.: Машиностроение, 1978. - 328с.
31. Соколов В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. - М.: Машиностроение, 1983. - 447с.
32. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. – М.: Высш. шк., 2001. - 591с.
33. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения. –Мн.: Высш. шк., 1997. - 423с.
34. Молоканов Ю.К., Харас З.Б. Монтаж аппаратов и оборудования для нефтяной и газовой промышленности. - М.: Недра, 1982. - 391с.
35. Ермаков В.И., Шеин В.С. Ремонт и монтаж химического оборудования. – М.: Машиностроение, 1992. - 208с.
36. Безопасность жизнедеятельности. / Под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая шк., 2001. - 485с.
37. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. /П.П. Кукин, В.А., Ланин, Н.Л. Пономарев и др. – М.: Высшая шк., 2001. - 319с.
38. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности / А.С. Бобков, А.А. Блинов, И.А. Роздин, Е.А., Хабарова. – М.: Химия, 1997. - 400с.
39. Кушелев В.П. и др. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами – М.: Химия, 1979. - 240с.
40. Тищенко Н.Ф., Тищенко Н.А. Охрана атмосферного воздуха. В 2-х кн. – М.: Химия, 1993. - 320с.
41. Атаманюк В.Г. и др. Гражданская оборона. – М.: Высш. шк., 1989. - 207с.
42. Экономика предприятия. / В.Я. Горфинкель и др. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1996. - 367с.
43. Меньшова В.П., Тобелко И.Л. Экономика химической промышленности. – М.: Высш. шк., 1982. - 303с.
44. Залевский А.А. Экономика, организация, планирование и управление производством минеральных удобрений. – М.: Химия, 1996. - 192с.
- Пособия по проектированию и примеры расчетов**
1. Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие. - М.: Альфа-М, 2008. - 720с.
2. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. / Под ред. Ю.И. Дытнерского - М.: Химия, 1983. - 272с.

3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу "Процессы и аппараты химической технологии". - Л.: Химия, 1981. - 552с.
4. Кузнецов А.А., Кагерманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. - М.: Химия, 1976. - 334с.
5. Кузнецов А.А., Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов переработки углеводородных газов. Справочное пособие. - М.: Химия, 1983. - 224с.
6. Тютюнников А.Б., Товажнянский Л.Л., Готлинская А.П. Основы расчета и конструирования массообменных колонн. - Киев: Выща шк., 1989. - 223с.
7. Эмирджанов Р.Т., Лемберанский Р.А. Основы технологических расчетов в нефтепереработке и нефтехимии. - М.: Химия, 1989. - 192с.
8. Машины и аппараты химических производств. Примеры и задачи. / Под ред. В.Н. Соколова. - Л.: Машиностроение, 1982. - 384с.
9. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств. Примеры и задачи. / Под ред. М.Ф. Михалёва. - Л.: Машиностроение, 1984. - 301с.
10. Матвеев В.В., Крупин Н.Ф. Примеры расчета такелажной оснастки. - Л.: Стройиздат, 1987. - 320с.
11. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. - М.: Высш. шк., 1989. - 304с.

### ***Справочная литература***

1. Машиностроение. Энциклопедия в сорока томах. / Ред. совет: К.В. Фролов и др. М.: Машиностроение. Т. IV – 12. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. / М. Б. Генералов. и др. 2004. – 832 с.
2. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования. Справочник. - Калуга: изд. Н. Бочкаревой, 2002. т.1, 852с.; т.2, 1028с.; т.3, 968с.
3. Справочник азотчика. - М.: Химия, 1986. - 512с.
4. Рудин М.Г., Драбкин А.Е. Краткий справочник нефтепереработчика. - Л.: Химия, 1980. - 328с.
5. Справочник по пыле- и золоулавливанию. / Под ред. Л. А. Русанова. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 312с.
6. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки: Справочник. / Под ред. Е. Н. Судакова. - М.: Химия, 1979. - 568с.
7. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. - М.: Наука, 1972. - 720с.
8. Справочник химика. - М. - Л.: Химия, 1962. Т. 1. - 1070с.; 1964. Т. 3. - 1004с.; 1965. Т. 4. - 976с.; 1966. Т. 5. - 974с.; 1967. Т. 6. - 1012с.
9. Пери Дж. Справочник инженера-химика в 2-х томах. - Л.: Химия, 1969. Т.1. - 640с.; т.2. - 503с.
10. Объемные компрессоры. Атлас конструкций. / Под ред. Г.А. Пospelова. - М.: Машиностроение, 1994. - 120с.
11. Малюшенко В.В. Динамические насосы. Атлас. - М.: Машиностроение, 1984. - 84с.
12. Малюшенко В.В. Насосное оборудование тепловых электростанций. - М.: Энергия, 1975. - 280с.
13. Справочник по теплообменникам в 2 т. - М.: Энергоатомиздат, 1987. Т.1. - 560с.; т.2. - 352с.
14. Рахмилевич З.З., Радзин И.М., Фарамазов С.А. Справочник механика химических и нефтехимических производств. - М.: Химия, 1985. - 592с.
15. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. - М.: ПИООбТ, 1996.
16. ОСТ 26-291-94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования.
17. Оборудование сварочного производства. Каталог. - М.: Машиностроение. Кн. 1, 1995. - 120с.
18. Драйзеншток З.Б., Лушков Н.Л. Справочник сварщика-судостроителя. - Л.: Судострое-



ние, 1967. - 388с.

19. Сборка и монтаж изделий машиностроения. Справочник в двух томах. Т.2. Монтаж машин и агрегатов. / Под ред. В.С. Демина, П.П. Алексеенко. – М.: Машиностроение, 1983. - 360с.

20. Справочник монтажника. Монтаж технологического оборудования. В 2-х томах. / Под ред. В.З. Маршева. – М.: Стройиздат, 1976. Т.1 - 379с.; т.2. - 381с.

21. Машиностроение. Энциклопедия. Т. III – 2. / Ред. совет: К.В. Фролов и др. - М.: Машиностроение, 1994. - 533с.

22. Киселев Г.Ф. и др. Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования предприятий по производству минеральных удобрений. – М.: Химия, 1991. - 384с.

23. Долин П.А. Справочник по технике безопасности – М.: Энергоатомиздат, 1982. - 799с.

24. Журналы: Техника и наука. Теоретические основы химической технологии. Процессы и аппараты. Нефтегазовые технологии. Нефтехимия. Ресурсосберегающие технологии. Химия и технология топлив и масел. Химия и технология воды. Химия и химическая технология. Промышленная энергетика. Теплоэнергетика. Экология. Экология и промышленность России. Машиностроение. Вестник машиностроения. Химическое и нефтегазовое машиностроение. Проблемы машиностроения и надёжность машин. Гражданская защита. Основы безопасности и жизнедеятельности.

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

### 9.1 Описание показателей

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	не выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; не осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации, но допускает ошибки	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения
<i>Компетенция: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>				
ИД-1 УК-2 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты	не формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты	обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих

решения задач ИД-2 УК-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	зультаты решения задач; не разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	зультаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки	результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов
---	---	---	--	---

*Компетенция: УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни*

ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности ИД-2 УК-6 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности	не устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; не реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда, но допускает ошибки	устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности
--	---	--	---	---

*Компетенция: УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов*

ИД-1 УК-8 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами	не знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами	знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами	знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами	использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности
--	---	--	--	--

<p>пами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий</p> <p>ИД-2 УК-8 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению</p> <p>ИД-3 УК-8 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности</p>	<p>характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; не оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению</p>	<p>тера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению, но допускает ошибки</p>	<p>туаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению</p>	<p>сти</p>
<p><i>Компетенция: УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</i></p>				
<p>ИД-1 УК-10 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p> <p>ИД-2 УК-10 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей</p> <p>ИД-3 УК-10 использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>	<p>не понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; не применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей</p>	<p>понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, но допускает ошибки</p>	<p>понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей</p>	<p>использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-1 знаком с основами естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2 ОПК-1 анализирует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы</p> <p>ИД-1 ОПК-1 применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной</p>	<p>не знаком с основами естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; не анализирует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы</p>	<p>знаком с основами естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; анализирует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с основами естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; анализирует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы</p>	<p>применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>



работы современных информационных технологий ИД-3 ОПК-4 обеспечивает технологический процесс методами современных информационных технологий	работы современных информационных технологий	временных информационных технологий, но допускает ошибки	методов работы современных информационных технологий	
<i>Компетенция: ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</i>				
ИД-1 ОПК-5 оперирует методами работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, стандарты, нормы и правила ИД-2 ОПК-5 работает с нормативно-технической документацией с учетом стандартов, норм и правил ИД-3 ОПК-5 применяет методы работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	не оперирует методами работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, стандарты, нормы и правила; не работает с нормативно-технической документацией с учетом стандартов, норм и правил	оперирует методами работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, стандарты, нормы и правила; работает с нормативно-технической документацией с учетом стандартов, норм и правил, но допускает ошибки	оперирует методами работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, стандарты, нормы и правила; работает с нормативно-технической документацией с учетом стандартов, норм и правил	применяет методы работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
<i>Компетенция: ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</i>				
ИД-1 ОПК-6 знаком с основами информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационными технологиями ИД-2 ОПК-6 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры ИД-3 ОПК-6 применяет методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	не знаком с основами информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационными технологиями; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	знаком с основами информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационными технологиями; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, но допускает ошибки	знаком с основами информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационными технологиями; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	применяет методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
<i>Компетенция: ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</i>				
ИД-1 ОПК-7 понимает современные экологичные и безопасные методы рационального ис-	не понимает современные экологичные и безопасные методы рационального ис-	понимает современные экологичные и безопасные методы рационального ис-	понимает современные экологичные и безопасные методы рационального ис-	участвует в решении стандартных задач профессиональной деятельно-

<p>пользования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-2 ОПК-7 применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3 ОПК-7 участвует в решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>пользования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; не применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>пользования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, но допускает ошибки</p>	<p>пользования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>сти на основе современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-8 знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении ИД-2 ОПК-8 проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений ИД-3 ОПК-8 применяет методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</p>	<p>не знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении; не проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	<p>знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении; проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении; проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	<p>применяет методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-9 понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования ИД-2 ОПК-9 осваивает новое технологическое оборудование ИД-3 ОПК-9 внедряет новое технологическое оборудование</p>	<p>не понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования; не осваивает новое технологическое оборудование</p>	<p>понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования; осваивает новое технологическое оборудование, но допускает ошибки</p>	<p>понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования; осваивает новое технологическое оборудование</p>	<p>внедряет новое технологическое оборудование</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-10 знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности ИД-2 ОПК-10 контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИД-3 ОПК-10 обеспечивает производственной и</p>	<p>не знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности; не контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности; контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности; контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>обеспечивает производственной и экологической безопасности на рабочих местах</p>

экологической безопасности на рабочих местах				
<i>Компетенция: ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</i>				
ИД-1 ОПК-11 понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-11 применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-11 применяет анализ причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению	не понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования; не применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования	понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования; применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования; применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования	применяет анализ причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению
<i>Компетенция: ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</i>				
ИД-1 ОПК-12 знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-12 обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-12 применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	не знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования; не обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования	знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования; обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования; обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования	применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
<i>Компетенция: ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</i>				
ИД-1 ОПК-13 знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	не знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования; не применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования; применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования; применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования
<i>Компетенция: ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i>				
ИД-1 ОПК-14 понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ	не понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ; не ориен-	понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ; ориентируется	понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ;	разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для

<p>ИД-2 ОПК-14 ориентируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ</p> <p>ИД-3 ОПК-14 разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>тируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ</p>	<p>в разных видах алгоритмов и компьютерных программ, но допускает ошибки</p>	<p>ориентируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ</p>	<p>практического применения</p>
<p><i>Компетенция: ПК-1 Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности</i></p>				
<p>ИД-1 ПК-1 осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ИД-2 ПК-1 осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p> <p>ИД-3 ПК-1 использует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности</p>	<p>не осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; не осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности, но допускает ошибки</p>	<p>осуществляет последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>использует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности</p>
<p><i>Компетенция: ПК-2 Способен выполнять разработку с использованием САД-САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности</i></p>				
<p>ИД-1 ПК-2 использовать САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p> <p>ИД-2 ПК-2 применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий</p> <p>ИД-3 ПК-2 использует САД и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней слож-</p>	<p>не использует САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; не применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий</p>	<p>использует САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий, но допускает ошибки</p>	<p>использует САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий</p>	<p>использует САД и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>



ности				
<i>Компетенция: ПК-3 Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими</i>				
ИД-1 ПК-3 использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности	не использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности;	использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности;	использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности;	использует CAD и CAPP- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ИД-2 ПК-3 осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	не осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования, но допускает ошибки	осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	
ИД-3 ПК-3 использует CAD и CAPP- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности				

## 9.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

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

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

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

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

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если студент частично и

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

- недостаточно высокие уровень теоретической проработки проблемы, качество вносимых предложений, качество презентации результатов работы; средний уровень культуры общения с аудиторией;

- готовность к практической деятельности в области экономики; испытывает затруднения при обосновании объема экспериментальных исследований, возможности внедрения результатов работы в производство;

- владение современными компьютерными технологиями, навыками разработки проблемы с помощью руководителя; испытывает затруднения в ходе публичной дискуссии, защиты собственных предложений и рекомендаций.

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

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

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

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

### **9.3 Описание шкалы оценивания**

Защита выпускной квалификационной работы оценивается по 5-балльной системе.

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

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

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

Утверждена распоряжением по институту  
от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

Допущена к защите  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Выполнена по заявке организации  
(предприятия)

**Зав. кафедрой ХТМиАХП**

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

*(подпись)*

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

по теме Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода

**Нормоконтролер:**

Должикова М.В.

доцент кафедры ХТМиАХП

*(Подпись)*

**Выполнила:** Гальцова Алина Михайловна

*(ФИО)*

**студентка 5 курса,  
группы Н-ТМО-б-з-23-1  
направления подготовки  
15.03.02 Технологические машины и оборудо-  
вание  
специализация Цифровые технологии проек-  
тирования и управления технологическим  
оборудованием  
очной формы обучения**

*(Подпись)*

**Руководитель:**

Романенко Е.С.

канд. с/х. наук, доцент кафедры ХТМиАХП

*(Подпись)*

**Дата защиты**

\_\_\_\_\_ 202 г.

**Оценка** \_\_\_\_\_

Невинномысск, 20 г.

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

Институт НТИ (филиал) СКФУ  
 Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств  
 Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зав. кафедрой ХТМиАХП

Е.Н. Павленко

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студент Гальцова Алина Михайловна группа Н-ТМО-б-з-23-1

1. Тема Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода

Утверждена распоряжением по институту № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

2. Срок представления работы к защите \_\_\_\_\_

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

4. Содержание ВКР:

4.1 Обзор и анализ состояния вопроса

4.2 Технологический раздел

4.3 Расчётно-конструкторский раздел

4.4 Безопасность и экологичность проекта

4.5 Экономический раздел

Приложение

5. Перечень графического материала

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель работы \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

Консультанты по:

Обзор и анализ состояния вопроса \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

Технологическому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

Расчётно-конструкторскому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

по безопасности и экологичности проекта \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

по экономическому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

нормоконтроль \_\_\_\_\_ Должикова М.В.

Задание к исполнению принял \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ А.В. Гальцова

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

Зав. кафедрой ХТМиАХП

студента \_\_\_\_\_  
(ФИО полностью)

\_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
направления 15.03.02 Технологические машины и обо-  
рудование  
профиля подготовки Цифровые технологии проекти-  
рования и управления технологическим оборудованием  
\_\_\_\_\_

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

Тема выбрана:

1. Из перечня тем ВКР, предлагаемых студентам направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование профиль Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием в 20\_\_ году, утвержденного Ученым советом института (протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_);

2. По заявке предприятия (организации) \_\_\_\_\_

*(название предприятия (организации))*

3. Тема предложена мною, так как \_\_\_\_\_

обоснование целесообразности разработки данной темы

для практического применения в области химической технологии

Руководителем прошу утвердить \_\_\_\_\_

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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_   
подпись студента

СОГЛАСОВАНО: руководитель выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

(подпись, ФИО, должность)

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

Институт НТИ (филиал) СКФУ  
 Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств  
 Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием

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

студента Гальцовой Алины Михайловны  
 Направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 над выпускной квалификационной работой на тему Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода  
 Руководитель выпускной квалификационной работы

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

1. Заключение о степени соответствия ВКР теме, утвержденной распоряжением директора института, и заданию на ВКР \_\_\_\_\_

2. Характеристика работы студента в период подготовки выпускной квалификационной работой \_\_\_\_\_

3. Оценка студента как специалиста \_\_\_\_\_

4. Замечания руководителя: \_\_\_\_\_

5. Заключение и оценка ВКР (соответствует или не соответствует предъявляемым требованиям, заключение об уровне освоения компетенций, рекомендуемая оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно): \_\_\_\_\_

6. Заключение о допуске к защите в государственной экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_

Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. Подпись руководителя \_\_\_\_\_

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

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

Утверждена распоряжением по институту

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_\_

Выполнена по заявке организации  
(предприятия) \_\_\_\_\_

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Н.Павленко

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

*Оптимизация реактора синтеза аммиака на основе математической модели реактора*

Автор ВКР \_\_\_\_\_ М.В. Иванов

*подпись, дата*

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Цифровые технологии проектирования и управления технологическим обо-  
рудованием

Группа Н-ТМО-б-3-22-1

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

*подпись, дата*

Консультанты по разделам

Обзор и анализ состояния вопроса \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

Технологическому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

Расчётно-конструкторскому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

по безопасности и экологичности проекта \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

по экономическому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

нормоконтроль \_\_\_\_\_ Должикова М.В.

Невинномысск, 20\_\_

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

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ  
 Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств  
 Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудо-  
 ванием

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

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

№	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения работы	Примечание
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Руководитель Романенко Е.С.

Зав. кафедрой Павленко Е.Н.

                     20            г.



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

Выпускная квалификационная работа № \_\_\_\_\_

Студента \_\_\_\_\_ *Иванова Максима Валентиновича* \_\_\_\_\_

Направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

Группы \_\_\_\_\_ *Н-ТМО-б-з-22-1* \_\_\_\_\_

Защищена \_\_\_\_\_

Распоряжение об утверждении темы ВКР от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

Пояснительная записка 80 страниц  
Чертежи 4 листа

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

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института (филиала)  
А.В. Ефанов  
Ф.И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки\специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	8	_____	9

**СОГЛАСОВАНО:**

Представитель работодателя  
начальник отдела технического развития АО  
«Невинномысский Азот»  
\_\_\_\_\_ А.М. Новоселов

**РАЗРАБОТАНО:**

Доцент кафедры ХТМАХП  
Павленко Е.Н.  
Старший преподаватель кафедры ХТМАХП  
Сышко К.С.

## Предисловие

1. Назначение: фонд оценочных средств предназначен для оценки знаний, обучающихся при проведении итоговой аттестации.

2. ФОС является приложением к программе для государственной итоговой аттестации

3. Разработчик: Павленко Е.Н., Сыпко К.С.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Свидченко А.И. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

5. Экспертное заключение: фонд оценочных средств может быть использован для проведения итоговой аттестации обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ПК-1	Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности
ПК-2	Способен выполнять разработку с использованием САД-САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ПК-3	Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

№ п/п	Модуль, раздел	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	Государственный экзамен			
	История России	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-7, УК-9, УК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-3	вопросы к экзамену	4/2
	Физическая культура и спорт		вопросы к экзамену	4/2
	Правовая и финансовая грамотность		вопросы к экзамену	4/2
	Проектная деятельность		вопросы к экзамену	11/11
	Технологические машины и оборудование		вопросы к экзамену	16/8
	Эксплуатация и ремонт технологического оборудования		вопросы к экзамену	21/12
	Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли		вопросы к экзамену	20/6
2.	Выпускная квалификационная работа			
	2.1 Обзор и анализ состояния вопроса	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2	Подготовка к защите ВКР, защита ВКР	20
	2.2 Технологический раздел			
	2.3 Расчётно-конструкторский раздел			
	2.4 Безопасность и экологичность проекта			
	2.5 Экономический раздел			

	2.6 Оформление пояснительной записки			
--	--------------------------------------	--	--	--

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

#### 3.1 Описание показателей

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>				
ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	не выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; не осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации, но допускает ошибки	выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода; осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения
<i>Компетенция: УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>				
ИД-1 УК-2 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач ИД-2 УК-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	не формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; не разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки	формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач; разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов
<i>Компетенция: УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i>				

<p>ИД-1 УК-3 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи</p> <p>ИД-2 УК-3 обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта</p> <p>ИД-3 УК-3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>	<p>не участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи; не обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта</p>	<p>участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи; обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта, но допускает ошибки</p>	<p>участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи; обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта</p>	<p>обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>
---	---	--	---	---

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

<p>ИД-1 УК-4 выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах</p> <p>ИД-2 УК-4 использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках</p> <p>ИД-3 УК-4 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных</p>	<p>не выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; не использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках</p>	<p>выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, но допускает ошибки</p>	<p>выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах; использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках</p>	<p>оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных</p>
---	---	--	---	---

*Компетенция: УК-5 С способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах*

<p>ИД-1 УК-5 выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных</p>	<p>не выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их</p>	<p>выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их</p>	<p>выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их</p>	<p>анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на</p>
---	--	---	---	--

<p>особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p> <p>ИД-2 УК-5 демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>ИД-3 УК-5 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя</p>	<p>социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; не демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p>социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения, но допускает ошибки</p>	<p>социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p>основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя</p>
--	--	--	---	--

*Компетенция: УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни*

<p>ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2 УК-6 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности</p>	<p>не устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; не реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>	<p>устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда, но допускает ошибки</p>	<p>устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности; реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>	<p>критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности</p>
---	--	---	--	--

*Компетенция: УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полно-*



<i>ценной социальной и профессиональной деятельности</i>				
ИД-1 УК-7 выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности ИД-2 УК-7 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности ИД-3 УК-7 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни	не выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; не планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности	выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности; планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности	поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни
<i>Компетенция: УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</i>				
ИД-1 УК-8 знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий ИД-2 УК-8 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению ИД-3 УК-8 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности	не знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; не оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению, но допускает ошибки	знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий; оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению	использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности
<i>Компетенция: УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</i>				
ИД-1 УК-9 оперирует понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения	не оперирует понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; пони-	оперирует понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает осо-	оперирует понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; пони-	применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах при

базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах ИД-2 УК-9 применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах при взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	мает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах	бенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах, но допускает ошибки	мает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах	взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
<i>Компетенция: УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</i>				
ИД-1 УК-10 понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ИД-2 УК-10 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей ИД-3 УК-10 использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	не понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; не применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; применяет методы личного экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, но допускает ошибки	понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски
<i>Компетенция: УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</i>				
ИД-1 УК-11 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней ИД-2 УК-11 предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям ИД-3 УК-11 взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции	не знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; не предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям	знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям, но допускает ошибки	знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям	взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
<i>Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>				
ИД-1 ОПК-1 знаком с основами естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в	не знаком с основами естественнонаучных и инженерных знаний, методов математиче-	знаком с основами естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анали-	знаком с основами естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического	применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной дея-





современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3 ОПК-7 участвует в решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	машиностроении; не применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	строении; применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, но допускает ошибки	шиностроении; применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
<i>Компетенция: ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</i>				
ИД-1 ОПК-8 знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении ИД-2 ОПК-8 проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений ИД-3 ОПК-8 применяет методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	не знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений; не проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении; проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений, но допускает ошибки	знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении; проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	применяет методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
<i>Компетенция: ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</i>				
ИД-1 ОПК-9 понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования ИД-2 ОПК-9 осваивает новое технологическое оборудование ИД-3 ОПК-9 внедряет новое технологическое оборудование	не понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования; не осваивает новое технологическое оборудование	понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования; осваивает новое технологическое оборудование, но допускает ошибки	понимает основы методов внедрения нового технологического оборудования; осваивает новое технологическое оборудование	внедряет новое технологическое оборудование
<i>Компетенция: ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</i>				
ИД-1 ОПК-10 знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности ИД-2 ОПК-10 контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИД-3 ОПК-10 обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	не знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности; не контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности; контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах, но допускает ошибки	знаком с основами контроля производственной и экологической безопасности; контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	обеспечивает производственной и экологической безопасности на рабочих местах
<i>Компетенция: ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</i>				
ИД-1 ОПК-11 понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-11 применяет методы контроля качества	не понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования; не применяет методы контроля	понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования; применяет методы контроля качества	понимает методы контроля качества технологических машин и оборудования; применяет методы контроля	применяет анализ причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению

технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-11 применяет анализ причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению	качества технологических машин и оборудования	технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	качества технологических машин и оборудования	
<i>Компетенция: ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</i>				
ИД-1 ОПК-12 знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-12 обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-12 применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	не знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования; не обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования	знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования; обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования; обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования	применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации
<i>Компетенция: ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</i>				
ИД-1 ОПК-13 знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования	не знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования; не применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования; применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования; применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования	применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования
<i>Компетенция: ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i>				
ИД-1 ОПК-14 понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ ИД-2 ОПК-14 ориентируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ ИД-3 ОПК-14 разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	не понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ; не ориентируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ	понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ; ориентируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ, но допускает ошибки	понимает основы разработки алгоритмов и компьютерных программ; ориентируется в разных видах алгоритмов и компьютерных программ	разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
<i>Компетенция: ПК-1 Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности</i>				
ИД-1 ПК-1 осуществляет последовательность действий при оценке технологич-	не осуществляет последовательность действий при оцен-	осуществляет последовательность действий при оценке тех-	осуществляет последовательность действий при оцен-	использует нормативно-технические и руководящие до-

ности конструкции машиностроительных изделий средней сложности ИД-2 ПК-1 осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности ИД-3 ПК-1 использует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности	ке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; не осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	нологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности, но допускает ошибки	ке технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет процедуры согласования и утверждения предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности	кументы в области технологичности
<i>Компетенция: ПК-2 Способен выполнять разработку с использованием САД-САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности</i>				
ИД-1 ПК-2 использовать САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности ИД-2 ПК-2 применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий ИД-3 ПК-2 использует САД и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	не использует САРР- системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; не применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий	использует САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий, но допускает ошибки	использует САРР-системы для определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, используемых в технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности; применяет основные принципы работы в современных САД-системах, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D и 3D моделей машиностроительных изделий	использует САД и САРР- системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности
<i>Компетенция: ПК-3 Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими</i>				
ИД-1 ПК-3 использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности ИД-2 ПК-3 осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования ИД-3 ПК-3 использует САД и САРР- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологиче-	не использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; не осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования, но допускает ошибки	использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности; осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования	использует САД и САРР- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

ских процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности				
--	--	--	--	--

### 3.2 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, полностью освоившему все компетенции и показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он допускает незначительные ошибки и твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся частично и поверхностно освоившему компетенции и показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### 3.3 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

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

глубину анализа проблемы, высокий уровень ее теоретической проработки; полноту и качество вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; высокое качество презентации результатов работы; высокий уровень культуры общения с аудиторией;

– умение обосновать объем и обеспечить качество экспериментальных исследований; возможность внедрения результатов работы в производство; готовность к практической деятельности в области экономики;

– владение современными программными продуктами и компьютерными технологиями; навыками самостоятельной разработки проблемы; публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

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

– хороший уровень теоретической проработки проблемы; полноту вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; качество презентации результатов работы; уровень культуры общения с аудиторией;

– умение обеспечить качество экспериментальных исследований; возможность внедрения результатов работы в производство; готовность к практической деятельности в области экономики;

– владение современными компьютерными технологиями; навыками разработки проблемы; публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

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



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

– готовность к практической деятельности в области экономики; испытывает затруднения при обосновании объема экспериментальных исследований, возможности внедрения результатов работы в производство;

– владение современными компьютерными технологиями, навыками разработки проблемы с помощью руководителя; испытывает затруднения в ходе публичной дискуссии, защиты собственных предложений и рекомендаций.

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

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

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

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

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

##### **Базовый уровень**

##### **История России;**

1. Основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
2. Основы работы в коллективе
3. Социальные, этнические, конфессиональные, культурные различия и толерантность
4. Понятие «истории» и значение исторического знания

##### **Физическая культура и спорт;**

1. Методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
2. Физическая культура личности.
3. Основа законодательства РФ о физической культуре и спорте.
4. Сущность физической культуры и спорта.

##### **Правовая и финансовая грамотность;**

1. Основы правовых знаний в сфере профессиональной деятельности
2. Понятие, метод и система экологического права. Источники экологического права.
3. Понятие и виды экологических правонарушений
4. Основные нормативные правовые документы, правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

##### **Проектная деятельность**

1. Как выполняется разработка с использованием САД-САРР-систем технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности?
2. Оформление результатов проектирования (проектной и рабочей технической документации), контроль документации.
3. Методы и этапы разработки проектов (в составе авторского коллектива).
4. Нормативно-техническая документация на оборудование.
5. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию.
6. Типовое оборудование, его устройство и работа.
7. Основное оборудование химической промышленности, его устройство и работа.
8. Конструкционные материалы для химического оборудования.

9. Защита оборудования от коррозии. Основные принципы.
10. Организационное сопровождение эксплуатации оборудования: анализ технической документации, подготовка заявок на приобретение и ремонт оборудования.
11. Эксплуатация химического оборудования: принципы системного подхода.

#### **Технологические машины и оборудование**

17. Колонны тарельчатые. Классификация, назначение и устройство
18. Колонны насадочные. Классификация, назначение и устройство
19. Адсорберы с неподвижным слоем. Классификация, назначение и устройство
20. Экстракторы (растворители) для систем ж-тв. Классификация, назначение и устройство
21. Кристаллизаторы. Классификация, назначение и устройство
22. Сушилки. Классификация, назначение и устройство
23. Теплообменные аппараты. Классификация, назначение и устройство
24. Выпарные аппараты. Классификация, назначение и устройство
25. Печи для обработки твердых материалов. Классификация, назначение и устройство
26. Отстойники. Классификация, назначение и устройство
27. Фильтры. Классификация, назначение и устройство
28. Циклоны. Классификация, назначение и устройство
29. Перемешивающие устройства. Классификация, назначение и устройство
30. Реакторы на основе типового оборудования. Классификация, назначение и устройство
31. Реакторы жидкостные и газожидкостные. Классификация, назначение и устройство
32. Трубопроводы и арматура. Классификация, назначение и устройство

#### **Эксплуатация и ремонт технологического оборудования**

22. Понятие об эксплуатации и ремонте технологического оборудования.
23. Общая характеристика СТОиР.
24. Виды технического обслуживания.
25. Виды ремонтов оборудования.
26. Структура РМС и её задачи.
27. Организация ремонтных работ. Общая характеристика.
28. Основные понятия надежности.
29. Общая характеристика износа оборудования.
30. Понятие о диагностировании оборудования.
31. Технология ремонта машинного оборудования. Основные операции.
32. Подготовка машинного оборудования к ремонту.
33. Наиболее часто встречающиеся дефекты подшипников, валов и осей, и других деталей.
34. Эксплуатация насосов (ввод в эксплуатацию, подготовка к пуску, пуск и остановка).
35. Неисправности центробежных и объемных гидромашин и их ремонт.
36. Виды работ при текущем и капитальном ремонте насосов.
37. Эксплуатация и техническое обслуживание компрессорных установок и их ремонт.
38. Эксплуатация и ремонт вентиляторов.
39. Эксплуатация и ремонт дробилок.
40. Эксплуатация и ремонт сосудов. Общие принципы.
41. Характерные дефекты корпусов сосудов. Выбор способов устранения.
42. Эксплуатация и ремонт трубопроводов и арматуры.

#### **Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.**

1. Основные САД-САРР-системы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий.
2. Описание технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.
3. Конструктивные схемы привода исполнительных механизмов с линейной и нелинейной функцией положения (на примере привода металлорежущего станка, кривошипно-ползунного механизма прессы)
4. Конструктивные схемы привода исполнительных механизмов содержащие неударивающие связи (на примере кулачково-зубчатого механизма, приемно-намоточного

механизма)

5. Постоянные и переменные параметры кинематической схемы механизма. Функция положения механизма, первая и вторая передаточные функции.

6. Определение функции положения выходного звена кривошипно-ползунного механизма

7. Характеристики инерционных, упругих и диссипативных элементов динамических моделей

8. Характеристики неударяющих связей динамических моделей

9. Идеальная, статическая и кинематическая характеристики двигателей

10. Механическая модель динамической характеристики двигателя

11. Динамические модели кулачково-зубчатого механизма

12. Динамические модели приемно-намоточного механизма

13. Получение математических моделей механических систем с помощью уравнения Лагранжа II рода

14. Применение метода кинетостатики для получения математических моделей механических систем

15. Получение кинематической и статической механических характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором

16. Получение динамической механической характеристики асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором

17. Динамическая и математическая модель механической системы с одной степенью свободы, линейным упруго-диссипативным элементом, удерживающими связями при силовом внешнем воздействии.

18. Аналитическое решение математической модели механической системы, описываемой линейным дифференциальным уравнением

19. Функции системы MATLAB для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений

20. Численное решение математической модели механической системы, описываемой линейным дифференциальным уравнением

## **Повышенный уровень**

### **История России;**

1. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.

2. Краткие сведения об истории развития химической промышленности и химической технологии России.

### **Физическая культура;**

1. Ценности физической культуры.

2. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.

### **Правовая и финансовая грамотность;**

1. Права и обязанности гражданина

2. Система показателей, характеризующих обеспеченность экономического субъекта финансовыми, материальными и трудовыми ресурсами.

### **Проектная деятельность**

1. Методы и этапы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

2. Методы и этапы сбора и анализа информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок.

3. Подбор и определение оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

4. Принципы расчета химического оборудования.

5. Понятие о расчете на прочность горизонтальных сосудов и аппаратов.

6. Понятие о расчете на прочность вертикальных сосудов и аппаратов.

7. Особенности аппаратов, работающих под высоким давлением.

8. Наладка, настройка и проверка оборудования и программных средств его управления.

9. Освоение и эксплуатация вновь вводимого оборудования.

10. Методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

11. Методы анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования.

### **Технологические машины и оборудование**

9. Аппараты с псевдооживленной насадкой. Классификация, назначение и устройство

10. Аппараты с внешним подводом энергии. Классификация, назначение и устройство

11. Трубчатые печи (для нагрева жидких и газообразных сред). Классификация, назначение и устройство

12. Центрифуги.

13. Реакторы высокого давления. Классификация, назначение и устройство

14. Реакторы с неподвижным слоем твердого катализатора. Классификация, назначение и устройство

15. Реакционные блоки с “кипящим” слоем твердого катализатора. Классификация, назначение и устройство

16. Оборудование для транспортирования сыпучих материалов. Классификация, назначение и устройство

### **Эксплуатация и ремонт технологического оборудования**

13. Ремонтный цикл и его структура, межремонтный период.

14. Организация ремонта машинного оборудования.

15. Организация остановочных ремонтов.

16. Трение и его роль в технике.

17. Способы борьбы с износом. Типовые методы защиты.

18. Методы виброзащиты оборудования.

19. Защита от коррозии.

20. Способы восстановления и ремонта изношенных деталей.

21. Замена зубчатых колес барабанов, редукторов. Причины и порядок замены.

22. Сборка машинного оборудования.

23. Эксплуатация и ремонт печей.

24. Эксплуатация и ремонт металлургического оборудования.

### **Цифровое конструирование и расчет элементов оборудования отрасли.**

1. Определение собственных частот и форм колебаний на примере механической системы с двумя степенями свободы

2. Функции MATLAB для определения собственных частот и форм колебаний механической системы. Построение АЧХ и ФЧХ механических систем с использованием MATLAB

3. Дифференциальные уравнения математической модели приемно-намоточного механизма (фиксаторы бобины и подшипниковые опоры между бобинодержателем и осью бобинодержателя – абсолютно твердые тела)

4. Определение деформации поверхности паковки приемно-намоточного механизма

5. Разработка программ численного решения математических моделей механических систем, содержащих нелинейные элементы в среде MATLAB (на примере приемно-намоточного механизма)

6. Разработка программ численного решения математических моделей механических систем, содержащих нелинейные элементы в среде MATLAB (на примере исследования движения иглы в замке вязального механизма)

## **4.2 Оценочные средства для государственной итоговой аттестации (выпускной квалификационной работы)**

### **4.2.1 Перечень тем выпускных квалификационных работ**

№ п/п	Темы выпускных квалификационных работ
1.	Проект стриппера узла разложения среднего давления в производстве карбамида
2.	Проект холодильника-промывателя газа в агрегате УКЛ

3.	Проект реактора нитрозных газов в производстве слабой азотной кислоты
4.	Проект абсорбера в производстве слабой азотной кислоты
5.	Проект циклонной печи в производстве ацетилена
6.	Проект реактора в производстве ацетилена
7.	Технологическое оборудование узла тонкой очистки азотоводородной смеси. Реактор
8.	Технологическое оборудование узла получения сложных минеральных удобрений. Выпарной аппарат
9.	Технологическое оборудование абсорбционной очистки агрегата АМ-70. Абсорбер
10.	Технологическое оборудование узла подготовки аммиака. Испаритель
11.	Технологическое оборудование узла синтеза метанола. Реактор
12.	Технологическое оборудование узла дистилляции карбамида. Колонна
13.	Технологическое оборудование узла получения аммиачной селитры. Реактор
14.	Технологическое оборудование узла сероочистки природного газа. Печь
15.	Технологическое оборудование узла сероочистки природного газа. Реактор гидрирования
16.	Технологическое оборудование узла синтеза уксусной кислоты. Реактор
17.	Технологическое оборудование узла водоподготовки. Осветлитель
18.	Технологическое оборудование узла сероочистки природного газа. Адсорбер
19.	Технологическое оборудование узла тонкой очистки азотоводородной смеси. Реактор
20.	Технологическое оборудование узла получения сложных минеральных удобрений. Выпарной аппарат

### 1.2.2 Структура работы

Структура работы утверждена на заседании выпускающей кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_

#### Раздел 1 Обзор и анализ состояния вопроса

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание 1. Знать основы анализа состояния вопроса; общие сведения о производстве; основы анализа работы оборудования и постановки задачи улучшения работы оборудования; основы осуществления литературного и патентного обзора	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Уметь	Задание 1. Анализировать состояния вопроса, общие сведения о производстве, работы оборудования и уметь реализовывать задачи по улучшению работы оборудования; осуществлять литературный и патентный обзор	
Владеть	Задание 1. Владеть способностью анализировать состояния вопроса, общие сведения о производстве, работы оборудования, реализовывать задачи по улучшению работы оборудования, осуществлять литературный и патентный обзор	

#### Раздел 2 Технологический раздел

Уровень обу-	Формулировка задания	Контролируемые
--------------	----------------------	----------------

ценности		компетенции или их части
Знать	Задание 1. Знать технологический блок; технологическое оборудование; правила определения основных размеров оборудования; принцип разработки функциональной упрощенной схемы КИП и А.	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Уметь	Задание 1. Описывать технологический блок; описывать и анализировать технологическое оборудование; определять основные размеры оборудования; разрабатывать функциональные упрощенные схемы КИП и А.	
Владеть	Задание 1. Владеть способностью описать технологический блок; анализировать технологическое оборудование; определять основные размеры оборудования; разрабатывать функциональной упрощенной схемы КИП и А.	

Графический материал – чертеж технологической схемы блока и чертеж упрощенной функциональной схемы КИПиА основного аппарата (машины).

### Раздел 3 Расчетно-конструкторский

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание 1. Конструкции проектируемого оборудования с учетом размещения средств КИП и автоматизации для управления его работой; элементы прочностных расчетов (для одного из основных аппаратов или машин); план размещения оборудования блока.	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Уметь	Задание 1. Разрабатывать конструкции проектируемого оборудования с учетом размещения средств КИП и автоматизации для управления его работой; определять расчетные параметры и выбирать конструкционные материалы; разрабатывать план размещения оборудования блока.	
Владеть	Задание 1. Способностью разрабатывать конструкции проектируемого оборудования с учетом размещения средств КИП и автоматизации для управления его работой; способностью определение расчетных параметров и выбора конструкционных материалов; способностью разрабатывать план размещения оборудования блока.	

Графический материал – чертежи: общего вида оборудования, плана размещения (компоновки) технологического оборудования блока.

### Раздел 4 Безопасность и экологичность проекта

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части

Знать	Задание 1. Опасные и вредные факторы (сбор, обработка и анализ данных для определения природы и вероятности причинения вреда здоровью человека и окружающей среде); мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов (защита здоровья человека и окружающей среды);	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Уметь	Задание 1. Уметь анализировать опасные и вредные факторы (сбор, обработка и анализ данных для определения природы и вероятности причинения вреда здоровью человека и окружающей среде); проводить мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов (защита здоровья человека и окружающей среды); защищать население и территорию от чрезвычайных ситуаций (мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в условиях ЧС).	
Владеть	Задание 1. Способностью анализировать опасные и вредные факторы (сбор, обработка и анализ данных для определения природы и вероятности причинения вреда здоровью человека и окружающей среде); проводить мероприятия по предотвращению возникновения опасных и вредных факторов (защита здоровья человека и окружающей среды); защищать население и территории от чрезвычайных ситуаций (мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в условиях ЧС).	

Графический материал – схемы, рисунки, эскизы в тексте

#### Раздел 5 Экономический

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание 1. Техничко-экономическую оценку разработанного варианта технологии сборки изделия (аппарата, машины) или его монтажа в сравнении с вариантом, принятым в качестве базового.	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2
Уметь	Задание 1. Осуществлять технико-экономическую оценку сборки или монтажа изделия; организовывать работу малого коллектива исполнителей (бригады сборщиков изделия или монтажников).	
Владеть	Задание 1. Способностью осуществлять технико-экономическую оценку сборки или монтажа изделия; организовывать работу малого коллектива исполнителей (бригады сборщиков изделия или монтажников).	

Графический материал не предусмотрен

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### **5.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются: 3 вопроса.

Каждый обучающийся самостоятельно выбирает экзаменационный билет один раз посредством произвольного извлечения. Номер билета фиксируется секретарем ГЭК в соответствующем протоколе.

На подготовку к ответу на экзаменационный билет обучающемуся отводится: – до 1 часа.

При подготовке обучающийся имеет право пользоваться программой государственного экзамена, а также с разрешения ГЭК – справочной литературой.

### **5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на защите выпускной квалификационной работы**

На каждом этапе осуществляется текущий контроль за процессом формирования компетенций. Предлагаемые обучающемуся задания позволяют проверить универсальных, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

При защите **выпускной квалификационной работы** оцениваются: последовательность и рациональность изложения материала; полнота и достаточный объем ответа; научность в оперировании основными понятиями; использование и изучение дополнительных литературных источников.