

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) (Ф.И.О.)

Дата подписания: 17.04.2024 11:08:05

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e7d0

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	15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудования
Год начала обучения	2024
Форма обучения	очная                      заочная                      очно-заочная
Реализуется в семестре	_____ 9 _____

**СОГЛАСОВАНО:**

Представитель работодателя  
Директор по техническому обслуживанию,  
ремонтам и строительству  
АО «Невинномысский Азот»  
\_\_\_\_\_ Борисов В.П.

**РАЗРАБОТАНО:**

Зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Е. Павленко  
Ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко

Рассмотрено УМК института  
(филиала)/факультета

\_\_\_\_\_  
№, дата

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	15.04.02 Технологические машины и оборудо- вание		
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудо- вания		
Год начала обучения	2024		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	_____	9	_____

**РАЗРАБОТАНО:**  
Зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Е. Павленко

Ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко

## Введение

### 1. Состав государственной итоговой аттестации

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 14 августа 2020 г. №1026 и образовательной программой по направлению подготовки 15.04.02 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 15.04.02 Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. №1026;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
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 организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать

	исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-13	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПК-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2	Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
ПК-3	Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
ПК-4	Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении
ПК-5	Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении

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	15.04.02 Технологические машины и оборудо- вание
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудова- ния
Год начала обучения	2024
Форма обучения	очная                      заочная                      очно-заочная
Реализуется в семестре	_____                      9

**РАЗРАБОТАНО:**

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

Ст. преподаватель кафедры ХТМи-  
АХП  
\_\_\_\_\_ К.С. Сышко

Невинномысск, 2024

## 1. Цели и задачи государственного экзамена

Государственная итоговая аттестация магистра 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 блока Б1, 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-8	Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятель-

	ности производственных подразделений
ОПК-10	Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПК-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

### 3. Структура государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование имеет комплексный характер. Кафедрой ХТМиАХП для проведения государственного экзамена определен перечень дисциплин (модулей):

1. Проектирование траектории профессионального роста и личностного развития;
2. Коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие в профессиональной сфере;
3. Компьютерные технологии в инженерии;
4. Управление проектами в профессиональной сфере
5. Производственная и экологическая безопасность
6. Методология научных исследований
7. Конструирование элементов технических систем
8. Экспертные системы в машиностроении

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.

**Проектирование траектории профессионального роста и личностного развития.** Сущность разнообразия проектирования профессионального развития. Командная работа как фактор проверки персональной эффективности. Траектории движения человека в рамках профессии или организации.

**Коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие в профессиональной сфере.** Основы теории коммуникации. Межкультурная коммуникация: понятие и виды. Типичные ситуации межкультурной коммуникации в государственном и муниципальном управлении и факторы восприятия культурных различий. Основы кросс-культурного менеджмента. Роль политики идентичности в интеграции участников межкультурного взаимодействия. Специфика регионального пространства межкультурных коммуникаций

**Компьютерные технологии в инженерии;** Основы работы в системе MathCAD. Вычисления с векторами и матрицами. Графика в системе MathCAD. Символьные вычисления в системе MathCAD. Решение уравнений и систем. Программирование в MathCAD. Интерполяция и регрессия, функции. Сглаживания данных и предсказания.

**Управление проектами в профессиональной сфере.** Теоретико-методологические аспекты управления проектами в профессиональной деятельности. Сферы деятельности и проектный процесс. Проект как сфера экономической деятельности. Показатели эффективности проекта. Менеджмент как система деятельности и совокупность функций. Сочетание экономических и управленческих аспектов в проектном менеджменте. Инициирование и оформление проекта. Инновационный характер проекта. Инициатива и ее роль в проектном процессе. Содержание деятельности по инициированию и реализации проекта. Оформление проекта и привязка проекта к организации. Определение цели, ожидаемые результаты, финансирование проекта. Поиск партнеров. Привлечение капитала и инвесторов. Управление проектным процессом. Общий алгоритм управления проектным процес-

сом. Цели и результаты проекта. Предприятие (организация) как объект проектного управления. Понятие организации в менеджменте, ее внутренняя и внешняя среда. Методы выявления сильных и слабых сторон организации. Предприятие (организация) как субъект предпринимательской деятельности. Предприятие (проект) в системе субъектно-объектных отношений. Отраслевая и региональная специфика предприятия (проекта). Персонал в управлении проектным процессом. Управление проектным процессом на стадии формирования и реализации проекта. Требования к участникам и формирование команды проекта. Мотивация персонала. Контроль и мониторинг проекта. Предпринимательские, управленческие, финансовые, и другие риски проекта. Стратегия и бизнес-план проекта. Планирование проекта и его организация. Разработка стратегии проектного управления. Бизнес-план и его разделы. Финансирование и бюджет проекта. Основные этапы разработки Бизнес-план проекта.

### **Производственная и экологическая безопасность**

Обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности человека. Система экологического контроля. Промышленная экология; влияние хозяйственной деятельности человека на атмосферу, гидросферу и биосферу. Воздействие негативных факторов производственной среды на человека и окружающую среду. Общие требования промышленной безопасности. Специальные требования промышленной безопасности для химических производств. Нормативные показатели безопасности

**Методология научных исследований.** Основания методологии научной деятельности в образовании. Организация процесса проведения исследования. Средства и методы научного исследования. Принципы этики научного исследования. Апробация научной работы и публикация основных результатов исследования

**Конструирование элементов технических систем.** Общие принципы и методология конструирования элементов технических систем. Получение и обработка информации, технических данных, показателей и результатов работы по расчету и проектированию элементов технических систем в соответствии с техническими заданиями, их систематизация и обобщение. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию. Элементы надежности технических систем. Основные факторы, влияющие на конструкцию технических систем химического производства. Этапы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Конструирование тонкостенных сосудов. Расчет и конструирование тонкостенных сосудов, нагруженных внутренним давлением. Основы безмоментной теории тонкостенных оболочек. Элементы геометрии оболочек. Уравнение равновесия элемента. Формула Лапласа. Элементы оболочек, нагруженные внутренним давлением. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет сферических оболочек. Расчет конических обечаек. Расчет полушаровых, сферических и эллиптических днищ. Расчет плоских днищ. Элементы аппаратов, нагруженных наружным давлением. Понятие об устойчивости. Стандартные методы расчета цилиндрических оболочек. Способы повышения жесткости аппаратов. Расчет на устойчивость конических обечаек. Расчет на устойчивость стандартных эллиптических днищ. Узлы сопряжения оболочек. Сущность краевой задачи. Причины возникновения краевых сил, распорные силы. Уравнения совместности деформаций. Методы вычисления и учета краевых напряжений. Укрепление вырезов в оболочках. Явление концентраций напряжений в оболочках. Способы компенсации вырезов в оболочках. Стандартные методы расчета укрепления отверстий.

**Экспертные системы в машиностроении.** Направления развития в области искусственного интеллекта. Развитие экспертных систем как направления искусственного интеллекта. Экспертная система в структуре системы мониторинга технологического процесса. Построение и аппарат экспертных систем в машиностроении. Этапы разработки экспертных систем в машиностроении. Методика разработки экспертных систем для технологического объекта. Математические основы построения экспертных систем в машино-



строении. Основные инструментальные средства разработки экспертных систем в машиностроении. Построение базы знаний экспертной системы для технологического объекта

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

### **Проектирование траектории профессионального роста и личностного развития.**

#### **Базовый уровень**

1. Этапы профессионального развития.
2. Проектирование индивидуальной траектории профессионального роста и личностного развития.
3. Проектирование маршрутов профессионального самообразования и личностного роста.
4. Психологопедагогическое проектирование как образовательная технология.
5. Принципы и технология психологопедагогического проектирования.

#### **Повышенный уровень**

6. Сущность понятия карьера как траектория личностного развития
7. Управление и лидерство в командной работе
8. Процесс профессионального саморазвития
9. Сущность индивидуальных образовательных траекторий
10. Разработка и реализация индивидуальных траекторий профессионального самообразования и личностного роста

### **Коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие в профессиональной сфере.**

#### **Базовый уровень**

1. Модели и виды межкультурной коммуникации. Особенности кросс-культурных коммуникаций (вербальная, невербальная, паравербальная коммуникация)
2. Понятие и структура межкультурной коммуникации. Доминирующие культурные группы в современном обществе
3. Модель культуры Г. Хофстеде. Аккультурация в межкультурной коммуникации
4. Модель освоения «чужой» культуры М. Беннета. Воздействие национальной культуры на систему государственного и муниципального управления

#### **Повышенный уровень**

5. Профили корпоративной культуры по К. Камерону и Р. Куинну. Особенности российской модели управления организацией
6. Основные этапы и принципы разрешения конфликта. Межкультурные конфликты и пути их преодоления
7. Мониторинг коммуникаций, поведенческих различий и эмоционального напряжения. Стереотипы восприятия в межкультурной коммуникации
8. Визуализация информации в межкультурных коммуникациях. Международные связи в области образования

### **Компьютерные технологии в инженерии;**

#### **Базовый уровень**

1. Как обозначается переменная в MathCAD?
2. Какими способами можно вызвать окно функций в MathCAD?
3. Как описываются функции в MathCAD?
4. Опишите как переменной присваивается набор значений?
5. Для чего в MathCAD используется переменная ORIGIN?
6. Каким образом обращаться к элементам матрицы и вектора?
7. Что такое векторизация матрицы?

8. Как в MathCAD осуществляется суммирование и итерационное произведение ряда чисел?

9. Опишите процедуру построения графиков в MathCAD

### **Повышенный уровень**

10. Опишите процедуру нахождения корней уравнения функцией root.

11. Опишите процедуру нахождения корней уравнения функцией polyroots.

12. Опишите процедуру нахождения корней системы уравнений с помощью блока Given, Find.

13. Поясните как работает функция READPRN?

14. В чем отличия WRITE и WRITEPRN?

15. Для чего нужны функции PRNCOLWIDTH и PRNPRECISION?

16. Поясните как работает функция WRITEPRN?

17. Поясните как работают операторы if и otherwise в MathCAD?

18. Поясните в каких случаях целесообразно применять цикл while, а в каких for?

19. Поясните для чего нужен оператор break?

20. Поясните для чего нужна кнопка Add Line на панели Programming Toolbar?

## **Управление проектами в профессиональной сфере**

### **Базовый уровень**

1. Сущность и содержание проекта

2. Основные концептуальные подходы в управлении проектами.

3. История возникновения теории управления проектами

4. Проект как сфера экономической деятельности

5. Инновационный характер проекта

6. Стратегический менеджмент и управление проектами

7. Сущность управления проектами

8. Инициирование проекта

9. Сравнительный анализ подходов к этапам процесса проектного управления

10. Целеполагание в проектном менеджменте.

11. Опыт зарубежных фирм по управлению проектами.

12. Опыт управления проектами на отечественных предприятиях.

13. Экономические аспекты проектного менеджмента

14. Управленческие аспекты проектного менеджмента

15. Предприятие (организация) как объект проектного управления

16. Планирование в управлении проектами

17. Организация реализации проекта

18. Анализ эффективности проекта

19. Управление рисками проектов

20. Разработка стратегии проектного управления

### **Повышенный уровень**

21. Теоретико-методологические основы управления проектами

22. Зарубежный опыт обеспечения экономической безопасности организации в процессе управления проектами

23. История возникновения теории управления проектами

24. Риски персонала при реализации проектов и обеспечении экономической безопасности организации

25. Анализ эффективности и мониторинг проектов

26. Презентации отечественных и зарубежных проектов в сфере профессиональной деятельности

27. Презентации Бизнес-планов проектов обучающихся

28. Разработка стратегии управления конкретными проектами

29. Эссе по проблемам обеспечения экономической безопасности организации в процессе

проектного управления

30. Эссе о личном опыте участия в проектах сферы профессиональной деятельности

## **Производственная и экологическая безопасность**

### **Базовый уровень**

1. На чем основывается экологическая безопасность граждан в Российской Федерации?
2. Что понимается под экологической безопасностью граждан РФ?
3. Какие задачи стоят перед природоохранным законодательством в РФ?
4. Через какие нормы реализуются задачи охраны окружающей природной среды?
5. Что относится к нормативам качества окружающей природной среды?
6. Какие права граждан России гарантируются государством при ведении строительных работ?
7. Что представляет собой система экологического контроля в РФ?
8. Что такое мониторинг (экологический мониторинг)?
9. С какой целью организуется мониторинг?
10. Кто участвует в проведении государственного экологического мониторинга в Российской Федерации?
11. Какова роль Госкомгидромета в проведении экологического мониторинга?
12. Что нового внес закон РФ «Об охране окружающей среды»?
13. Что называют производственной средой?
14. На что подразделяются травмирующие и вредные факторы?
15. Что представляют собой физические факторы?
16. Охарактеризуйте химические факторы.
17. Что относят к биологическим факторам?
18. Что представляют собой психофизиологические факторы?
19. Чем характеризуются конкретные производственные условия?
20. Что представляют собой источники негативных воздействий на производстве?

### **Повышенный уровень**

21. Какие условия влияют на степень травматизма на производстве?
22. К чему приводит воздействие негативных факторов среды?
23. О чем необходимо помнить и что следует учитывать при проектировании и изготовлении технологического оборудования, механизмов и машин?
24. Что может иметь место при проведении технологических процессов на производстве?
25. В чем конкретно могут выражаться опасные и вредные факторы на производстве?
26. Что необходимо сделать, чтобы избежать воздействия опасных и вредных производственных факторов?
27. Охарактеризуйте средства коллективной защиты.
28. Что называют оградительными средствами защиты?
29. Что представляют собой предохранительные устройства?
30. Приведите примеры предохранительных устройств.
31. Что относят к блокировочным устройствам?
32. Какова роль блокировочных устройств?
33. Что такое сигнализирующие устройства?
34. Как различают сигнализацию по способу представления?
35. Что представляют собой дистанционные системы управления?

## **Методология научных исследований**

### **Базовый уровень**

1. Фаза проектирования исследования. Методологический замысел и творческое ядро исследования. Выявление и определение противоречия. Проблемная ситуация: подходы к описанию.
2. Проблема исследования. Анализ результатов научных исследований (разработанность проблемы в науке), фокусировка новизны. Объект и предмет исследования — общее и

особенное.

3. Тема исследования. Факторы выбора темы. Информационное обеспечение темы исследования.
4. Диагностика «качества» темы исследования. Проведение обоснования актуальности темы исследования.
5. Цель исследования. Критерии достижения цели. Критерии оценки результатов теоретического исследования.
6. Критерии оценки результатов эмпирического исследования. Гипотеза исследования. Формулировка гипотезы. Задачи исследования.
7. Связь задач и гипотезы исследования. Технологическая фаза исследования.
8. Роль и возможности современных информационных технологий на различных этапах исследования. Методические требования к выводам научного исследования.
9. Средства исследования: материальные, информационные, математические, логические.
10. Классификация и характеристика методов исследования.
11. Классификация методов научного познания. Сущность теоретического и эмпирического методов научного познания.
12. Сущность, роль, состав и содержание общенаучных методов познания.
13. Сущность, содержание и роль конкретнонаучных (частных) методов познания.
14. Общенаучные логические методы и приёмы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, систематизация, обобщение и др.).
15. Системный анализ. Моделирование. Эксперимент.
16. Психологические и социологические методы исследования.
17. Роль и значение психологического и социологического инструментария в исследованиях.
18. Тестирование и требования к проведению тестирования.
19. Роль научного руководителя и преподавателей кафедры в интенсификации научной деятельности.
20. Принципы работы научной электронной библиотеки eLIBRARY и системы РИНЦ

### **Повышенный уровень**

21. Гипотеза как форма научного знания.
22. Виды гипотез, основные требования к научной гипотезе.
23. Формальные признаки «хорошей» гипотезы.
24. Понятия «положение», «аксиома», «понятие», «категория», «термин», «принцип», «закон», «теория», «доктрина», «парадигма».
25. Научная деятельность и её типы. Коллективная и индивидуальная научная деятельность. Особенности индивидуальной научной деятельности.
26. Особенности коллективной научной деятельности.
27. Особенности научных исследований в сфере управления образованием.
28. Принципы научного познания проблем предметной области профессиональной деятельности (детерминизм, дополнительность, соответствие).
29. Формулировка выводов и оценка полученных результатов.
30. Необходимость апробации научных результатов. Представление результатов исследования.
31. Письменные формы представления: реферат, доклад, отчёт, статья, методическое пособие, брошюра, книга, монография, тезисы. Язык и стиль научной работы.
32. Стилистические особенности научного языка. Ясность, краткость научного изложения материалов работы.
33. Проблемы интерпретации полученных результатов.
34. Методы, основанные на применении знаний и интуиции специалистов: методы коллективных экспертных оценок, методы индивидуальных экспертных оценок.

## **Конструирование элементов технических систем**

### **Базовый уровень**

1. Требования, предъявляемые к конструкциям элементам технических систем.
2. Выбор материалов для аппаратов и машин.
3. Цветные металлы и сплавы в аппаратостроении.
4. Чугунное и стальное литье в аппаратостроении.
5. Применение неметаллических материалов в аппаратостроении.
6. Этапы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
7. Усилия и напряжения в оболочках.
8. Расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов, нагруженных внутренним давлением.
9. Расчет корпуса тонкостенного цилиндрического аппарата, нагруженного внешним давлением.
10. Расчет корпуса толстостенного цилиндрического аппарата, работающего под внутренним давлением.
11. Расчет полушаровых днищ и сферических оболочек.
12. Расчет эллиптических днищ.
13. Расчет конических днищ.
14. Плоские крышки. Расчет крышки, как пластины, свободно опертой по краю.
15. Плоские крышки. Расчет крышки, как пластины, закрепленной по краю.
16. Расчет аппарата на действие ветровых сил. Выбор размеров площади опорной поверхности фундаментного кольца.
17. Определение толщины фундаментного кольца аппарата под действием ветровой нагрузки.
18. Проверка прочности и устойчивости опорной части под действием ветровой нагрузки.
19. Укрепление вырезов в стенках сосудов.
20. Горизонтальные цилиндрические аппараты. Расчет напряжений в стенках.

### **Повышенный уровень**

21. Усилия в болтах фланцевых соединений в условиях монтажа.
22. Усилия в болтах фланцевых соединений в рабочих условиях.
23. Расчет напряжений во фланцевом соединении.
24. Расчет развальцовочного соединения трубок.
25. Расчет трубных решеток в теплообменниках жесткого типа.
26. Расчет трубных решеток в теплообменных аппаратах с плавающей головкой.
27. Расчет элементов плавающей головки.
28. Условия применения углеродистых и легированных сталей в аппаратостроении.
29. Допускаемые напряжения и запасы прочности для углеродистых и легированных сталей.
30. Краевые нагрузки.
31. Температурные напряжения в стенках аппаратов из биметаллов.
32. Расчет колец жесткости для аппаратов, работающих под внешним давлением.
33. Температурные напряжения в толстостенных цилиндрах.
34. Расчет аппарата на устойчивость под действием ветровой нагрузки.
35. Расчет вертикальных аппаратов на действие сейсмических сил.
36. Расчет устойчивости формы горизонтального аппарата.
37. Расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного кожуха.

хотрубчатого аппарата.

38. Расчет температурных напряжений в трубках и корпусе теплообменного аппарата с компенсатором.

39. Принципы расчета основных элементов каркаса АВО, трубчатых печей.

## **Экспертные системы в машиностроении**

### **Базовый уровень**

1. Понятие «искусственный интеллект». Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях.

2. Программное обеспечение систем искусственного интеллекта.

3. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод.

4. Обучение и самообучение. Распознавание образов. Нечеткие модели и мягкие вычисления.

5. Поколения экспертных систем. Классификация экспертных систем по областям и отраслям применения.

6. Основные задачи, решаемые экспертными системами в производстве.

7. Необходимость мониторинга технологического процесса. Алгоритм реализации мониторинга технологического процесса.

8. Экспертная система как составляющая системы мониторинга технологического процесса.

9. Основные подходы к разработке экспертных систем.

10. Типовая структура экспертных систем.

11. Понятие декларативной и процедурной компоненты.

12. Модели представления знаний в экспертных системах.

13. Этапы разработки экспертных систем (классический подход).

14. Этапы разработки экспертных систем с учетом особенностей технологического объекта

15. Получение экспертных знаний. Математическая обработка экспертных знаний.

### **Повышенный уровень**

1. Метод непосредственной оценки. Метод парных сравнений. Метод определения обобщенных ранжировок.

2. Оболочки экспертных систем. Языки программирования высокого уровня.

3. Вычислительные среды. Языки логического программирования. Языки функционального программирования.

4. Анализ проблемной области для построения экспертной системы для технологического объекта на примере автоматического станочного модуля.

5. Анализ основных подсистем технологического объекта.

6. Формализация базы знаний экспертной системы: разработка декларативной и процедурной компоненты с учетом специфики объекта исследования.

### **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. Золотухин, П. И. Основные положения теории обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. И. Золотухин, И. М. Володин. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 245 с. — 978-5-88247-624-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22928.html>

4. Загиров, Н. Н. Теория обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Загиров, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 148 с. — 978-5-7638-3894-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84158.html>

5. Григорьев, Л. Л. Холодная штамповка [Электронный ресурс]: справочник / Л. Л. Григорьев, К. М. Иванов, Э. Е. Юргенсон; под ред. Л. Л. Григорьев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2011. — 665 с. — 978-5-7325-0989-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16302.html>

6. Технология листовой штамповки [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 164 с. — 978-5-7638-3987-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84168.html>

7. Технология листовой штамповки [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 164 с. — 978-5-7638-3987-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84168.html>

#### Дополнительная

1. Билибин, К. И. Холодная штамповка [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Технология электронных средств» / К. И. Билибин, В. П. Григорьев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31588.html>

2. Сидельников, С. Б. Теория процессовковки и штамповки [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Б. Сидельников, Н. Н. Довженко, И. Л. Константинов. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 104 с. — 978-5-7638-3629-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84159.html>

3. Справочник. Ковка и штамповка, том 1, Ред совет:Е.М. Семенов и др., Машиностроение ,1985

4. Шумакова Проектирование заготовительно-штамповой оснастки учебное пособие Шумакова, Андреевская 2008

5. А. Н. Банкетов и др.Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для машиностроительных вузов,Издательство «Машиностроение», 1982

6. 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>

7. 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>

8. 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.

9. 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 Мурашкин. – 2-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 295 с.: ил.

10. 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).

11. 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.

12. Килов, А. С. Практикум по заготовительно-штамповочному производству и обработке металлов давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Килов, И. Ш. Тавтилов. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 148 с. — 978-5-7410-1605-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69926.html>

13. Гончарук, А. В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением [Электронный ресурс] / А. В. Гончарук, Е. В. Кузнецов, Б. А. Романцев; под ред. Б. А. Романцев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2011. — 130 с. — 978-5-87623-405-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56278.html>

7. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. Учебник для вузов. – М.: АльфаМ, 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. Фармазов 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 уважительных 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 проведе-

ния 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</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, выработать стратегию действий	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, выработать стратегию действий
<i>Компетенция: УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>				
ИД-1 УК-3 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи 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	не участвует в межличностном и групповом взаимодействии, 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	участвует в межличностном и групповом взаимодействии, 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	участвует в межличностном и групповом взаимодействии, 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	обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения

ИД-3 УК-3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременно реагирования на существенные отклонения	членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий	членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий, но допускает ошибки	членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий	
<i>Компетенция: УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i>				
ИД-1 УК-5 выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции ИД-2 УК-5 демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия ИД-3 УК-5 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития	не выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; не демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия	выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия, но допускает ошибки	выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия	анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития
<i>Компетенция: УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i>				
ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности ИД-2 УК-6 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при реализации соб-	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	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	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	критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при реализации собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	требований рынка труда	требований рынка труда, но допускает ошибки	требований рынка труда	
<i>Компетенция: ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</i>				
ИД-1 ОПК-3 знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений ИД-2 ОПК-3 определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов ИД-3 ОПК-3 разрабатывает проекты стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	не знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений; не определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений; определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, но допускает ошибки	знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений; определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	разрабатывает проекты стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
<i>Компетенция: ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</i>				
ИД-1 ОПК-5 оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин ИД-2 ОПК-5 работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов ИД-3 ОПК-5 разрабатывает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	не оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин; не работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин; работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, но допускает ошибки	оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин; работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	разрабатывает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
<i>Компетенция: ОПК-8 Способен разрабатывать методiku анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</i>				
ИД-1 ОПК-8 знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	не знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в	знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в ма-	знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в ма-	разрабатывает методiku анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в маши-

ИД-2 ОПК-8 проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений ИД-3 ОПК-8 разрабатывает методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	машиностроении; не проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	шиностроении; проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений, но допускает ошибки	шиностроении; проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ностроении
<i>Компетенция: ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</i>				
ИД-1 ОПК-10 знаком с методиками обеспечения производственной и экологической безопасности ИД-2 ОПК-10 обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИД-3 ОПК-10 разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	не знаком с методиками обеспечения производственной и экологической безопасности; не обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	знаком с методиками обеспечения производственной и экологической безопасности; обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах, но допускает ошибки	знаком с методиками обеспечения производственной и экологической безопасности; обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
<i>Компетенция: ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</i>				
ИД-1 ОПК-14 понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения ИД-2 ОПК-14 осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам ИД-3 ОПК-14 организовывает и осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	не понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения; не осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам	понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения; осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам, но допускает ошибки	понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения; осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам	организовывает и осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
<i>Компетенция: ПК-1 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</i>				
ИД-1 ПК-1 анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок ИД-2 ПК-1 осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по	анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и	анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и	анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и	осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

исполнению их результатов ИД-3 ПК-1 осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	
--	--	--	--	--

## 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, 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.

## 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	15.04.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудования		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	_____	9	

**РАЗРАБОТАНО:**

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

Ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко

## 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 15.04.02 Технологические машины и оборудование, (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. №1026;

– образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 14 августа 2020 г. №1026;

– профессионального стандарта 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утв. приказом Минтруда России от 4 марта 2014 года № 121н;

– профессионального стандарта 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 магистров.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 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 завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится магистр (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 магистра 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-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-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологиче-

	ских машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-13	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
ПК-2	Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
ПК-3	Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
ПК-4	Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении
ПК-5	Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении

#### **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 магистра.

**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 магистра, 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, Ъ, Ы, Ь. 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 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:

**Обзор проблемы** (анализ состояния вопроса, цель и задачи исследования) Задачами обзора являются: - поиск источников информации и сбор материала по проблеме; - анализ и систематизация собранной информации; - выводы об актуальности темы и проблемных направлениях исследований.

Результат информационного поиска – материал, раскрывающий картину технического и технологического уровней достижений в области темы работы. Собранная информация позволяет оценить достоинства и недостатки существующих разработок, сравнить их технические и технологические характеристики. Анализ известных решений даёт возможность выбрать аналог или прототип и обосновать актуальность.

На основе анализа дается оценка области применения планируемых результатов, ставится цель работы, выявляется круг задач, решение которых имеет теоретическое и/или практическое значение. Определение цели – важный этап в исследовании, так как она определяет и задачи самого исследователя. Что изучать, что анализировать, какими методами можно получить новые знания? Цель выполняемой работы должна логично вытекать из сформулированных проблем и четко указывать, на решение какой из них она направлена.

Доля раздела не должна превышать 30% от объема выпускной работы.

### **Технологический (проектный) раздел**

Задачами раздела являются:

- обоснование технологических схем;
- выполнение проектных расчётов.

В разделе приводится обоснование методов проектирования технологического процесса изготовления изделия. Основой разработки являются чертежи изделия с перечнем технических требований.

Структура раздела может включать следующие элементы:

- анализ исходных материалов;
- определение типовых условий производства;
- выбор способов получения заготовок;
- выбор методов и последовательности обработки поверхностей,
- разработка технологического маршрута (многовариантное проектирование);
- планирование технологических операций.

#### **Конструкторский раздел**

Типовая структура раздела включает в себя:

- разработку компоновочно-кинематической схемы проектируемого изделия (механизма, узла, устройства);
- описание конструкции и принципа действия изделия;
- обоснование расчётных случаев нагружения; расчет силовых параметров, определяющих условия работы;
- прочностные расчеты элементов конструкции.

При разработке компоновочно-кинематической схемы формализуется модель задуманной конструкции, определяется общий вид устройства или механизма и его компоновка.

Обоснование расчётного случая нагружения необходимо для проведения прочностных и проверочных расчетов, выбора параметров элементов изделия.

Расчеты, в общем случае, должны содержать:

- задачу;
- эскиз и (или) схему рассчитываемого элемента;
- исходные данные; - формализованное описание задачи расчёта;
- применяемые методы решения;
- результаты;
- выводы.

#### **Исследовательский раздел**

Содержание посвящено рассмотрению вопросов исследовательского характера.

Например:

- проведение эксперимента (разработка технических средств, методики проведения, обработки результатов и т.д.);
- исследование влияния параметров процесса на его результаты;
- исследование влияния параметров конструкции на производительность процесса;
- исследование эффективности применения новых материалов;
- исследование стойкости режущих инструментов;
- исследование режимов обработки;
- исследование износостойкости поверхности;
- исследование точности обработки поверхности;
- разработка метода расчёта параметров оснастки и др.

Каждый раздел должен иметь содержательный заголовок.

Количество разделов, их наименование, содержание и объем зависят от темы работы и согласуются с руководителем. Каждый из разделов заканчивается выводами, содержащими краткое изложение основных результатов и являющимися одновременно постановкой задач для выполнения следующих этапов работы.

### **6. Оформление выпускной квалификационной работы**

Оформление пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы должны соответствовать требованиям, предъявляемым единой системой

конструкторской документации – ЕСКД, которая представляет собой комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации.

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

### **Оформление текста**

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

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

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

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

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_

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

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

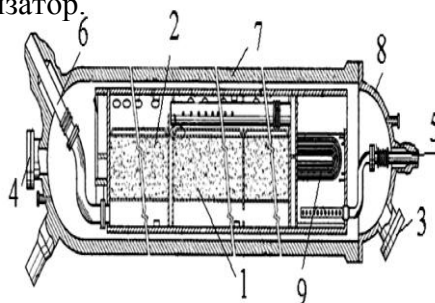
### **Оформление рисунков**

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

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

Пример оформления рисунка:

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



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

Рисунок 3.4 – Горизонтальный конвертер аммиака с высокоактивным катализатором

### Оформление графиков

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

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

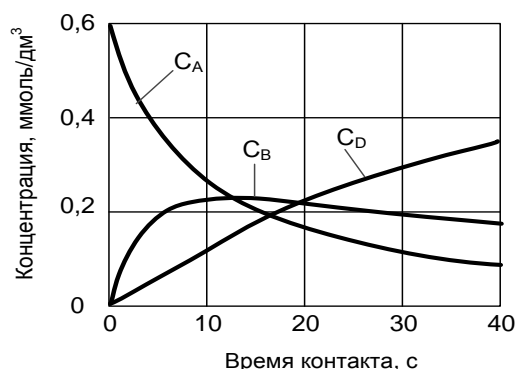


Рисунок 2.3 – Кинетические кривые реакции

### Оформление таблиц

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

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

Пример оформления таблицы:

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

Наименование показателя	Норма для марки Б			
	для растениеводства			для розничной продажи
	Высший сорт	1-й сорт	2-й сорт	
1	2	3	4	5
1 Внешний вид	Гранулы или кристаллы белого цвета или слегка окрашенные			
2 Массовая доля азота в пересчете на сухое вещество, %, не менее	46,2	46,2	46,2	46,2
3 Массовая доля биурета, %, не более	1,4	1,4	1,4	1,5
4 Массовая доля воды, %, не более: гигроскопическая общая	0,3	0,3	0,3	0,3
	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]

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

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 студен-



там 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., Скрыбин 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. Фарамазов 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., Вишневу 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 конст-

руирования 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. Поспелова. – 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.: Судостроение, 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-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 решения на всех этапах его жизненного цикла ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	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 решения на всех этапах его жизненного цикла	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 решения на всех этапах его жизненного цикла, 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 решения на всех этапах его жизненного цикла	обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
<i>Компетенция: УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i>				
ИД-1 УК-4 выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства	не выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства	выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства	выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства	оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на

<p>взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах ИД-2 УК-4 использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на иностранном(-ых) языке(ах) ИД-3 УК-4 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на иностранном(-ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ва 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 иностранном(-ых) языке(ах)</p>	<p>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 иностранном(-ых) языке(ах), но допускает ошибки</p>	<p>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 иностранном(-ых) языке(ах)</p>	<p>иностранном(-ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-1 знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования ИД-2 ОПК-1 выбирает и создает критерии оценки результатов исследования ИД-3 ОПК-1 применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>не знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования; не выбирает и создает критерии оценки результатов исследования</p>	<p>знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования; выбирает и создает критерии оценки результатов исследования, но допускает ошибки</p>	<p>знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования; выбирает и создает критерии оценки результатов исследования</p>	<p>применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-2 понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации ИД-2 ОПК-2 решает стандартные профессиональные задачи при реализации технологического процесса ИД-3 ОПК-2 применяет навыки экспертизы технической документации при реализации технологического процесса</p>	<p>не понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации; не решает стандартные профессиональные задачи при реализации технологического процесса</p>	<p>понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации; решает стандартные профессиональные задачи при реализации технологического процесса, но допускает ошибки</p>	<p>понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации; решает стандартные профессиональные задачи при реализации технологического процесса</p>	<p>применяет навыки экспертизы технической документации при реализации технологического процесса</p>
<p><i>Компетенция: ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</i></p>				
<p>ИД-1 ОПК-4 понимает</p>	<p>не понимает основ-</p>	<p>понимает основные</p>	<p>понимает основные</p>	<p>разрабатывает</p>

основные методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ ИД-2 ОПК-4 решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин ИД-3 ОПК-4 разрабатывает методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ные методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ; решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, но допускает ошибки	методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ; решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
<i>Компетенция: ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</i>				
ИД-1 ОПК-6 знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов ИД-2 ОПК-6 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов ИД-3 ОПК-6 использует методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности	не знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов, но допускает ошибки	знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	использует методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности
<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 использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	не понимает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; не приме-	понимает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	понимает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	участвует в решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных экологичных и безопасных методов

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	применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, но допускает ошибки	применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
<i>Компетенция: ОПК-9 Способен разрабатывать 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 разрабатывает 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	разрабатывает новое технологическое оборудование
<i>Компетенция: ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</i>				
ИД-1 ОПК-11 понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов ИД-2 ОПК-11 применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов ИД-3 ОПК-11 разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	не понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; не применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, но допускает ошибки	понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
<i>Компетенция: ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</i>				
ИД-1 ОПК-12 знаком с основами современных методов исследования	не знаком с основами современных методов исследования техно-	знаком с основами современных методов исследования	знаком с основами современных методов исследования	разрабатывает современные методы исследова-



технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-12 оценивает и представляет результаты научной выполненной работы ИД-3 ОПК-12 разрабатывает современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивает и представляет результаты выполненной работы	логических машин и оборудования; не оценивает и представляет результаты научной выполненной работы	технологических машин и оборудования; оценивает и представляет результаты научной выполненной работы, но допускает ошибки	технологических машин и оборудования; оценивает и представляет результаты научной выполненной работы	ния технологических машин и оборудования, оценивает и представляет результаты выполненной работы
<i>Компетенция: ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</i>				
ИД-1 ОПК-13 знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности ИД-2 ОПК-13 применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-13 разрабатывает современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	не знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности; не применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности; применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности; применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	разрабатывает современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
<i>Компетенция: ПК-2 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</i>				
ИД-1 ПК-2 анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ИД-2 ПК-2 осуществляет оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИД-3 ПК-2 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	не анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями	анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями, но допускает ошибки	анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями	осуществляет оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
<i>Компетенция: ПК-3 Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</i>				
ИД-1 ПК-3 подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую докумен-	не подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую до-	подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую	подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую	осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ прове-

<p>тацию ИД-2 ПК-3 осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ ИД-3 ПК-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>кументацию; не осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>	<p>документацию; осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ, но допускает ошибки</p>	<p>документацию; осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>	<p>дения отдельных этапов работ</p>
<p><i>Компетенция: ПК-4 Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении</i></p>				
<p>ИД-1 ПК-4 анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС ИД-2 ПК-4 осуществляет контроль выполнения пусконаладочных работ ГПС ИД-3 ПК-4 осуществляет контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении</p>	<p>не анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС</p>	<p>анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС, но допускает ошибки</p>	<p>анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС</p>	<p>осуществляет контроль выполнения пусконаладочных работ ГПС; осуществляет контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении</p>
<p><i>Компетенция: ПК-5 Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</i></p>				
<p>ИД-1 ПК-5 анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС ИД-2 ПК-5 осуществляет контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС ИД-3 ПК-5 осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</p>	<p>не анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС</p>	<p>анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС, но допускает ошибки</p>	<p>анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС</p>	<p>осуществляет контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС; осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</p>

## 9.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 9.3 Описание шкалы оценивания

Защита выпускной квалификационной работы оценивается по 5-балльной системе.

**10. Приложения** в соответствии с Положением о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

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

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

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

Выполнена по заявке организации  
(предприятия)

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

Зав. кафедрой ХТМиАХП

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

(подпись)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

по теме Реактор среднетемпературной паровой конверсии оксида углерода

**Нормоконтролер:**

Должикова М.В.

старший преподаватель кафедры ХТМиАХП

(Подпись)

**Выполнила:** Гальцова Алина Михайловна

(ФИО)

**студентка 5 курса,  
группы Н-ТМО-м-о-з-23-1  
направления подготовки  
15.04.02 Технологические машины и оборудо-  
вание  
специализация Проектирование технологи-  
ческого оборудования  
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 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
Профиль Проектирование технологического оборудования

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

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

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студент Гальцова Алина Михайловна группа Н-ТМО-м-о-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: \_\_\_\_\_

Приложение

5. Перечень графического материала

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

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

Консультанты по:

технологическому разделу \_\_\_\_\_ Свидченко А.И.

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

специальному 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 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
профиля подготовки Проектирование технологического оборудования

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

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

Тема выбрана:

1. Из перечня тем ВКР, предлагаемых студентам направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование профиль Проектирование технологического оборудования 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 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Проектирование технологического оборудования

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

студента Гальцовой Алины Михайловны  
 Направления подготовки 15.04.02 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. № \_\_\_\_\_

г.

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

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

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

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

*Оптимизация реактора синтеза аммиака на основе математической модели реактора*

Автор ВКР \_\_\_\_\_ *М.В. Иванов*

*подпись, дата*

Направление \_\_\_\_\_ *15.04.02 Технологические машины и оборудование*

Профиль \_\_\_\_\_ *Проектирование технологического оборудования*

Группа \_\_\_\_\_ *Н-ТМО-м-о-з-23-1*

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

*подпись, дата*

Консультанты по разделам

технологическому разделу \_\_\_\_\_ *Свидченко А.И.*

расчетно-конструкторскому разделу \_\_\_\_\_ *Свидченко А.И.*

специальному разделу \_\_\_\_\_ *Свидченко А.И.*

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

экономический \_\_\_\_\_ *Свидченко А.И.*

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



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

Институт Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ  
 Кафедра Химической технологии, машин и аппаратов химических производств  
 Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Проектирование технологического оборудования

**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 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Группы Н-ТМО-м-о-з-23-1

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)/  
декан факультета

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

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

Направление подготовки\специальность	15.04.02 Технологические машины и оборудование		
Направленность (профиль)/специализация	Проектирование технологического оборудования		
Год начала обучения	2023		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	_____	9	_____

**СОГЛАСОВАНО:**

Представитель работодателя  
Директор по техническому обслуживанию,  
ремонтам и строительству АО «Невинно-  
мысский Азот»

\_\_\_\_\_ Борисов В.П.

**РАЗРАБОТАНО:**

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

Ст. преподаватель кафедры ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко

## 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

Кукинова Г.В. – 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 15.04.02 Технологические машины и оборудование

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

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
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 организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса
ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Способен разрабатывать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологиче-

	ских машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-13	Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПК-1	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2	Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
ПК-3	Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
ПК-4	Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении
ПК-5	Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении

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			
	Проектирование траектории профессионального роста и личностного развития;	УК-1, УК-3, УК-5, УК-6, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8, ОПК-10, ОПК-14, ПК-1	вопросы к экзамену	10
	Коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие в профессиональной сфере;		вопросы к экзамену	8
	Компьютерные технологии в инженерии;		вопросы к экзамену	20
	Управление проектами в профессиональной сфере		вопросы к экзамену	30
	Производственная и экологическая безопасность		вопросы к экзамену	35
	Методология научных исследований		вопросы к экзамену	34
	Конструирование элементов технических систем		вопросы к экзамену	39
	Экспертные системы в машиностроении		вопросы к экзамену	21
2.	Выпускная квалификационная работа			
	Технологический (проектный) раздел	УК-2, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-12,	Подготовка к защите ВКР, защита ВКР	16
	Конструкторский раздел			

	Исследовательский раздел	ОПК-13, ПК-2, ПК-3, ПК-4,		
	2.6 Оформление пояснительной записки	ПК-5		

### 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</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, выработать стратегию действий	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, выработать стратегию действий
<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 решения на всех этапах его жизненного цикла ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с	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 решения на всех этапах его жизненного цикла	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 решения на всех этапах его жизненного цикла, 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 решения на всех этапах его жизненного цикла	обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

установленными целями, сроками и затратами, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений				
<i>Компетенция: УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>				
<p>ИД-1 УК-3 участвует в межличностном и групповом взаимодействии, 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</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, 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</p>	<p>участвует в межличностном и групповом взаимодействии, 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, но допускает ошибки</p>	<p>участвует в межличностном и групповом взаимодействии, 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</p>	<p>обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>
<i>Компетенция: УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i>				



<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 иностранном(-ых) языке(ах)</p> <p>ИД-3 УК-4 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на иностранном(-ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</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 иностранном(-ых) языке(ах)</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 иностранном(-ых) языке(ах), 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 иностранном(-ых) языке(ах)</p>	<p>оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на иностранном(-ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>
<p><i>Компетенция: УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i></p>				
<p>ИД-1 УК-5 выбирает способы 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 социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>ИД-3 УК-5 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об ос-</p>	<p>не выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; не демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия, но допускает ошибки</p>	<p>выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; демонстрирует уважительное отношение к социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание ряда культурных традиций мира в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития</p>

новах мироздания и перспективах его развития				
<i>Компетенция: УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i>				
ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности ИД-2 УК-6 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при реализации собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	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 реализации собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<i>Компетенция: ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</i>				
ИД-1 ОПК-1 знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования ИД-2 ОПК-1 выбирает и создает критерии оценки результатов исследования ИД-3 ОПК-1 применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	не знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования; не выбирает и создает критерии оценки результатов исследования	знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования; выбирает и создает критерии оценки результатов исследования, но допускает ошибки	знаком с методами формулирования целей и задач формулирования задач исследования; выбирает и создает критерии оценки результатов исследования	применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
<i>Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса</i>				
ИД-1 ОПК-2 понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации ИД-2 ОПК-2 решает стандартные профессиональные задачи	не понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации; не решает стандартные профессиональные задачи при реализации технологического про-	понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации; решает стандартные профессиональные задачи при реализации техноло-	понимает основные методы осуществления экспертизы технической документации; решает стандартные профессиональные задачи при реализации техноло-	применяет навыки экспертизы технической документации при реализации технологического процесса

при реализации технологического процесса ИД-3 ОПК-2 применяет навыки экспертизы технической документации при реализации технологического процесса	цесса	гического процесса, но допускает ошибки	гического процесса	
<i>Компетенция: ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</i>				
ИД-1 ОПК-3 знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений ИД-2 ОПК-3 определяет порядок выполнения работ, организует в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов ИД-3 ОПК-3 разрабатывает проекты стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	не знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений; не определяет порядок выполнения работ, организует в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений; определяет порядок выполнения работ, организует в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, но допускает ошибки	знаком с методами организации работы коллективов исполнителей; принятия исполнительских решений в условиях спектра мнений; определяет порядок выполнения работ, организует в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	разрабатывает проекты стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
<i>Компетенция: ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</i>				
ИД-1 ОПК-4 понимает основные методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ ИД-2 ОПК-4 решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин ИД-3 ОПК-4 разрабатывает методические и нормативные документы при реализации разработанных проек-	не понимает основные методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	понимает основные методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ; решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин, но допускает ошибки	понимает основные методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ; решает стандартные задачи профессиональной деятельности при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	разрабатывает методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

тов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин				
<i>Компетенция: ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов</i>				
ИД-1 ОПК-5 оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин ИД-2 ОПК-5 работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов ИД-3 ОПК-5 разрабатывает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	не оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин; не работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин; работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, но допускает ошибки	оперирует аналитическими и численными методами при создании математических моделей машин; работает с математическими моделями машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	разрабатывает аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
<i>Компетенция: ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</i>				
ИД-1 ОПК-6 знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов ИД-2 ОПК-6 решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов ИД-3 ОПК-6 использует методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности	не знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; не решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов, но допускает ошибки	знаком с основами современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов; решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов	использует методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности
<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 экологи-	не понимает современные экологичные и	понимает современные экологичные и	понимает современные экологичные и	участвует в решении стандартных

гичные и безопасные методы рационального использования 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 экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; не применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, но допускает ошибки	безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	задач профессиональной деятельности на основе современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
<i>Компетенция: ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</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 разрабатывает методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	не знаком с методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении; 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	разрабатывает методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
<i>Компетенция: ОПК-9 Способен разрабатывать 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 разрабатывает 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	разрабатывает новое технологическое оборудование
<i>Компетенция: ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</i>				
ИД-1 ОПК-10 знаком	не знаком с методика-	знаком с методика-	знаком с методика-	разрабатывает

с методиками обеспечения производственной и экологической безопасности ИД-2 ОПК-10 обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ИД-3 ОПК-10 разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ми обеспечения производственной и экологической безопасности; не обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ми обеспечения производственной и экологической безопасности; обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах, но допускает ошибки	ми обеспечения производственной и экологической безопасности; обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
<i>Компетенция: ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</i>				
ИД-1 ОПК-11 понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов ИД-2 ОПК-11 применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов ИД-3 ОПК-11 разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	не понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; не применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, но допускает ошибки	понимает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов; применяет методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов	разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
<i>Компетенция: ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</i>				
ИД-1 ОПК-12 знаком с основами современных методов исследования технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-12 оценивает и представляет результаты научной выполненной работы ИД-3 ОПК-12 разрабатывает современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивает и представляет результаты вы-	не знаком с основами современных методов исследования технологических машин и оборудования; не оценивает и представляет результаты научной выполненной работы	знаком с основами современных методов исследования технологических машин и оборудования; оценивает и представляет результаты научной выполненной работы, но допускает ошибки	знаком с основами современных методов исследования технологических машин и оборудования; оценивает и представляет результаты научной выполненной работы	разрабатывает современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивает и представляет результаты выполненной работы

полненной работы				
<i>Компетенция: ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</i>				
ИД-1 ОПК-13 знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности ИД-2 ОПК-13 применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-13 разрабатывает современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности	не знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности; не применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности; применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, но допускает ошибки	знаком с алгоритмами моделирования работы современных цифровых программ и испытания их работоспособности; применяет современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования	разрабатывает современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности
<i>Компетенция: ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</i>				
ИД-1 ОПК-14 понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения ИД-2 ОПК-14 осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам ИД-3 ОПК-14 организовывает и осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	не понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения; не осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам	понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения; осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам, но допускает ошибки	понимает основы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения; осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам	организовывает и осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
<i>Компетенция: ПК-1 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</i>				
ИД-1 ПК-1 анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок ИД-2 ПК-1 осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических	анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполне-	анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических реко-	анализирует предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок; осуществляет разработку предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических реко-	осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

рекомендаций по исполнению их результатов ИД-3 ПК-1 осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	нию их результатов	мендаций по исполнению их результатов	мендаций по исполнению их результатов	
<i>Компетенция: ПК-2 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</i>				
ИД-1 ПК-2 анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ИД-2 ПК-2 осуществляет оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИД-3 ПК-2 осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	не анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями	анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями, но допускает ошибки	анализирует проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями	осуществляет оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
<i>Компетенция: ПК-3 Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</i>				
ИД-1 ПК-3 подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию ИД-2 ПК-3 осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ ИД-3 ПК-3 осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	не подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию; не осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию; осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ, но допускает ошибки	подготавливает информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию; осуществляет оформление элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	осуществляет подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
<i>Компетенция: ПК-4 Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении</i>				
ИД-1 ПК-4 анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС ИД-2 ПК-4 осуществляет контроль выпол-	не анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС	анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС, но допускает ошибки	анализирует принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности модулей ГПС	осуществляет контроль выполнения пусконаладочных работ ГПС; осуществляет контроль процессов и ведение документа-



нения пусконаладочных работ ГПС ИД-3 ПК-4 осуществляет контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении				ции по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении
<i>Компетенция: ПК-5 Способен осуществлять контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</i>				
ИД-1 ПК-5 анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС ИД-2 ПК-5 осуществляет контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС ИД-3 ПК-5 осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	не анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС	анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС, но допускает ошибки	анализирует методические, нормативные материалы по документационному обеспечению организации технического обслуживания и ремонта ГПС	осуществляет контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС; осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении

### 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 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.

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

## **Проектирование траектории профессионального роста и личностного развития.**

### **Базовый уровень**

1. Этапы профессионального развития.
2. Проектирование индивидуальной траектории профессионального роста и личностного развития.
3. Проектирование маршрутов профессионального самообразования и личностного роста.
4. Психологопедагогическое проектирование как образовательная технология.
5. Принципы и технология психологопедагогического проектирования.

### **Повышенный уровень**

1. Сущность понятия карьера как траектория личностного развития
2. Управление и лидерство в командной работе
3. Процесс профессионального саморазвития
4. Сущность индивидуальных образовательных траекторий
5. Разработка и реализация индивидуальных траекторий профессионального самообразования и личностного роста

## **Коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие в профессиональной сфере.**

### **Базовый уровень**

1. Модели и виды межкультурной коммуникации. Особенности кросс-культурных коммуникаций (вербальная, невербальная, паравербальная коммуникация)
2. Понятие и структура межкультурной коммуникации. Доминирующие культурные группы в современном обществе
3. Модель культуры Г. Хофстеде. Аккультурация в межкультурной коммуникации
4. Модель освоения «чужой» культуры М. Беннета. Воздействие национальной культуры на систему государственного и муниципального управления

### **Повышенный уровень**

1. Профили корпоративной культуры по К. Камерону и Р. Куинну. Особенности российской модели управления организацией
2. Основные этапы и принципы разрешения конфликта. Межкультурные конфликты и пути их преодоления
3. Мониторинг коммуникаций, поведенческих различий и эмоционального напряжения. Стереотипы восприятия в межкультурной коммуникации
4. Визуализация информации в межкультурных коммуникациях. Международные связи в области образования

## **Компьютерные технологии в инженерии;**

### **Базовый уровень**

1. Как обозначается переменная в MathCAD?
2. Какими способами можно вызвать окно функций в MathCAD?
3. Как описываются функции в MathCAD?
4. Опишите как переменной присваивается набор значений?
5. Для чего в MathCAD используется переменная ORIGIN?
6. Каким образом обращаться к элементам матрицы и вектора?
7. Что такое векторизация матрицы?
8. Как в MathCAD осуществляется суммирование и итерационное произведение ряда чисел?
9. Опишите процедуру построения графиков в MathCAD

### **Повышенный уровень**

1. Опишите процедуру нахождения корней уравнения функцией root.
2. Опишите процедуру нахождения корней уравнения функцией polyroots.

3. Опишите процедуру нахождения корней системы уравнений с помощью блока Given, Find.
4. Поясните как работает функция READPRN?
5. В чем отличия WRITE и WRITEPRN?
6. Для чего нужны функции PRNCOLWIDTH и PRNPRECISION?
7. Поясните как работает функция WRITEPRN?
8. Поясните как работают операторы if и otherwise в MathCAD?
9. Поясните в каких случаях целесообразно применять цикл while, а в каких for?
10. Поясните для чего нужен оператор break?
11. Поясните для чего нужна кнопка Add Line на панели Programming Toolbar?

## **Управление проектами в профессиональной сфере**

### **Базовый уровень**

1. Сущность и содержание проекта
2. Основные концептуальные подходы в управлении проектами.
3. История возникновения теории управления проектами
4. Проект как сфера экономической деятельности
5. Инновационный характер проекта
6. Стратегический менеджмент и управление проектами
7. Сущность управления проектами
8. Инициирование проекта
9. Сравнительный анализ подходов к этапам процесса проектного управления
10. Целеполагание в проектном менеджменте.
11. Опыт зарубежных фирм по управлению проектами.
12. Опыт управления проектами на отечественных предприятиях.
13. Экономические аспекты проектного менеджмента
14. Управленческие аспекты проектного менеджмента
15. Предприятие (организация) как объект проектного управления
16. Планирование в управлении проектами
17. Организация реализации проекта
18. Анализ эффективности проекта
19. Управление рисками проектов
20. Разработка стратегии проектного управления

### **Повышенный уровень**

1. Теоретико-методологические основы управления проектами
2. Зарубежный опыт обеспечения экономической безопасности организации в процессе управления проектами
3. История возникновения теории управления проектами
4. Риски персонала при реализации проектов и обеспечении экономической безопасности организации
5. Анализ эффективности и мониторинг проектов
6. Презентации отечественных и зарубежных проектов в сфере профессиональной деятельности
7. Презентации Бизнес-планов проектов обучающихся
8. Разработка стратегии управления конкретными проектами
9. Эссе по проблемам обеспечения экономической безопасности организации в процессе проектного управления
10. Эссе о личном опыте участия в проектах сферы профессиональной деятельности

## **Производственная и экологическая безопасность**

### **Базовый уровень**

1. На чем основывается экологическая безопасность граждан в Российской Федерации?

2. Что понимается под экологической безопасностью граждан РФ?
3. Какие задачи стоят перед природоохранным законодательством в РФ?
4. Через какие нормы реализуются задачи охраны окружающей природной среды?
5. Что относится к нормативам качества окружающей природной среды?
6. Какие права граждан России гарантируются государством при ведении строительных работ?
7. Что представляет собой система экологического контроля в РФ?
8. Что такое мониторинг (экологический мониторинг)?
9. С какой целью организуется мониторинг?
10. Кто участвует в проведении государственного экологического мониторинга в Российской Федерации?
11. Какова роль Госкомгидромета в проведении экологического мониторинга?
12. Что нового внес закон РФ «Об охране окружающей среды»?
13. Что называют производственной средой?
14. На что подразделяются травмирующие и вредные факторы?
15. Что представляют собой физические факторы?
16. Охарактеризуйте химические факторы.
17. Что относят к биологическим факторам?
18. Что представляют собой психофизиологические факторы?
19. Чем характеризуются конкретные производственные условия?
20. Что представляют собой источники негативных воздействий на производстве?

#### **Повышенный уровень**

1. Какие условия влияют на степень травматизма на производстве?
2. К чему приводит воздействие негативных факторов среды?
3. О чем необходимо помнить и что следует учитывать при проектировании и изготовлении технологического оборудования, механизмов и машин?
4. Что может иметь место при проведении технологических процессов на производстве?
5. В чем конкретно могут выражаться опасные и вредные факторы на производстве?
6. Что необходимо сделать, чтобы избежать воздействия опасных и вредных производственных факторов?
7. Охарактеризуйте средства коллективной защиты.
8. Что называют оградительными средствами защиты?
9. Что представляют собой предохранительные устройства?
10. Приведите примеры предохранительных устройств.
11. Что относят к блокировочным устройствам?
12. Какова роль блокировочных устройств?
13. Что такое сигнализирующие устройства?
14. Как различают сигнализацию по способу представления?
15. Что представляют собой дистанционные системы управления?

#### **Методология научных исследований**

##### **Базовый уровень**

1. Фаза проектирования исследования. Методологический замысел и творческое ядро исследования. Выявление и определение противоречия. Проблемная ситуация: подходы к описанию.
2. Проблема исследования. Анализ результатов научных исследований (разработанность проблемы в науке), фокусировка новизны. Объект и предмет исследования — общее и особенное.
3. Тема исследования. Факторы выбора темы. Информационное обеспечение темы исследования.
4. Диагностика «качества» темы исследования. Проведение обоснования актуальности темы исследования.
5. Цель исследования. Критерии достижения цели. Критерии оценки результатов

теоретического исследования.

6. Критерии оценки результатов эмпирического исследования. Гипотеза исследования. Формулировка гипотезы. Задачи исследования.
7. Связь задач и гипотезы исследования. Технологическая фаза исследования.
8. Роль и возможности современных информационных технологий на различных этапах исследования. Методические требования к выводам научного исследования.
9. Средства исследования: материальные, информационные, математические, логические.
10. Классификация и характеристика методов исследования.
11. Классификация методов научного познания. Сущность теоретического и эмпирического методов научного познания.
12. Сущность, роль, состав и содержание общенаучных методов познания.
13. Сущность, содержание и роль конкретнонаучных (частных) методов познания.
14. Общенаучные логические методы и приёмы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, систематизация, обобщение и др.).
15. Системный анализ. Моделирование. Эксперимент.
16. Психологические и социологические методы исследования.
17. Роль и значение психологического и социологического инструментария в исследованиях.
18. Тестирование и требования к проведению тестирования.
19. Роль научного руководителя и преподавателей кафедры в интенсификации научной деятельности.
20. Принципы работы научной электронной библиотеки eLIBRARY и системы РИНЦ

#### **Повышенный уровень**

1. Гипотеза как форма научного знания.
2. Виды гипотез, основные требования к научной гипотезе.
3. Формальные признаки «хорошей» гипотезы.
4. Понятия «положение», «аксиома», «понятие», «категория», «термин», «принцип», «закон», «теория», «доктрина», «парадигма».
5. Научная деятельность и её типы. Коллективная и индивидуальная научная деятельность. Особенности индивидуальной научной деятельности.
6. Особенности коллективной научной деятельности.
7. Особенности научных исследований в сфере управления образованием.
8. Принципы научного познания проблем предметной области профессиональной деятельности (детерминизм, дополнительность, соответствие).
9. Формулировка выводов и оценка полученных результатов.
10. Необходимость апробации научных результатов. Представление результатов исследования.
11. Письменные формы представления: реферат, доклад, отчёт, статья, методическое пособие, брошюра, книга, монография, тезисы. Язык и стиль научной работы.
12. Стилистические особенности научного языка. Ясность, краткость научного изложения материалов работы.
13. Проблемы интерпретации полученных результатов.
14. Методы, основанные на применении знаний и интуиции специалистов: методы коллективных экспертных оценок, методы индивидуальных экспертных оценок.

#### **Конструирование элементов технических систем**

##### **Базовый уровень**

1. Требования, предъявляемые к конструкциям элементам технических систем.
2. Выбор материалов для аппаратов и машин.
3. Цветные металлы и сплавы в аппаратостроении.
4. Чугунное и стальное литье в аппаратостроении.

5. Применение неметаллических материалов в аппаратостроении.
6. Этапы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
7. Усилия и напряжения в оболочках.
8. Расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов, нагруженных внутренним давлением.
9. Расчет корпуса тонкостенного цилиндрического аппарата, нагруженного внешним давлением.
10. Расчет корпуса толстостенного цилиндрического аппарата, работающего под внутренним давлением.
11. Расчет полушаровых днищ и сферических оболочек.
12. Расчет эллиптических днищ.
13. Расчет конических днищ.
14. Плоские крышки. Расчет крышки, как пластины, свободно опертой по краю.
15. Плоские крышки. Расчет крышки, как пластины, закрепленной по краю.
16. Расчет аппарата на действие ветровых сил. Выбор размеров площади опорной поверхности фундаментного кольца.
17. Определение толщины фундаментного кольца аппарата под действием ветровой нагрузки.
18. Проверка прочности и устойчивости опорной части под действием ветровой нагрузки.
19. Укрепление вырезов в стенках сосудов.
20. Горизонтальные цилиндрические аппараты. Расчет напряжений в стенках.

### **Повышенный уровень**

1. Усилие в болтах фланцевых соединений в условиях монтажа.
2. Усилия в болтах фланцевых соединений в рабочих условиях.
3. Расчет напряжений во фланцевом соединении.
4. Расчет развальцовочного соединения трубок.
5. Расчет трубных решеток в теплообменниках жесткого типа.
6. Расчет трубных решеток в теплообменных аппаратах с плавающей головкой.
7. Расчет элементов плавающей головки.
8. Условия применения углеродистых и легированных сталей в аппаратостроении.
9. Допускаемые напряжения и запасы прочности для углеродистых и легированных сталей.
10. Краевые нагрузки.
11. Температурные напряжения в стенках аппаратов из биметаллов.
12. Расчет колец жесткости для аппаратов, работающих под внешним давлением.
13. Температурные напряжения в толстостенных цилиндрах.
14. Расчет аппарата на устойчивость под действием ветровой нагрузки.
15. Расчет вертикальных аппаратов на действие сейсмических сил.
16. Расчет устойчивости формы горизонтального аппарата.
17. Расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного кожухотрубчатого аппарата.
18. Расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного аппарата с компенсатором.
19. Принципы расчета основных элементов каркаса АВО, трубчатых печей.

### **Экспертные системы в машиностроении** **Базовый уровень**

1. Понятие «искусственный интеллект». Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях.
2. Программное обеспечение систем искусственного интеллекта.
3. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод.
4. Обучение и самообучение. Распознавание образов. Нечеткие модели и мягкие вычисления.
5. Поколения экспертных систем. Классификация экспертных систем по областям и отраслям применения.
6. Основные задачи, решаемые экспертными системами в производстве.
7. Необходимость мониторинга технологического процесса. Алгоритм реализации мониторинга технологического процесса.
8. Экспертная система как составляющая системы мониторинга технологического процесса.
9. Основные подходы к разработке экспертных систем.
10. Типовая структура экспертных систем.
11. Понятие декларативной и процедурной компоненты.
12. Модели представления знаний в экспертных системах.
13. Этапы разработки экспертных систем (классический подход).
14. Этапы разработки экспертных систем с учетом особенностей технологического объекта
15. Получение экспертных знаний. Математическая обработка экспертных знаний.

### **Повышенный уровень**

1. Метод непосредственной оценки. Метод парных сравнений. Метод определения обобщенных ранжировок.
2. Оболочки экспертных систем. Языки программирования высокого уровня.
3. Вычислительные среды. Языки логического программирования. Языки функционального программирования.
4. Анализ проблемной области для построения экспертной системы для технологического объекта на примере автоматического станочного модуля.
5. Анализ основных подсистем технологического объекта.
6. Формализация базы знаний экспертной системы: разработка декларативной и процедурной компоненты с учетом специфики объекта исследования.

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

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

1. Разработка проекта технического регламента (на базе научного исследования).
2. Разработка научных основ (новой методики) актуализации технического регламента.
3. Разработка проекта национального стандарта (на базе научного исследования).
4. Разработка научных основ (новой методики) актуализации национального стандарта.
5. Разработка/совершенствование форм и методов оценки соответствия (на базе научного исследования).
6. Разработка технических условий на конкретную продукцию, выпускаемую базовым предприятием (на базе научного исследования).
7. Разработка проекта корпоративного стандарта на конкретный вид продукции (на базе научного исследования).
8. Разработка системы менеджмента качества конкретного предприятия.
9. Разработка системы экологического менеджмента конкретного предприятия.
10. Разработка системы менеджмента безопасности труда конкретного предприятия.
11. Разработка интегрированной системы менеджмента конкретного предприятия.
12. Разработка методики испытаний для целей оценки соответствия конкретной продукции.



13. Проектирование установки для испытаний конкретной продукции.
14. Разработка методических подходов к процессам/объектам импортозамещения конкретной продукции/предприятия.
15. Разработка методических основ обеспечения качества продукции/процессов на базовом предприятии.
16. Совершенствование процессов на базовом предприятии (на базе научного исследования).

### 1.2.2 Структура работы

Структура работы утверждена на заседании выпускающей кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств протокол

#### Раздел 1 Технологический

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые 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-2, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
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 2 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-2, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
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 управле-	

	ния его работой; способностью определению 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 3 Исследовательский

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание 1. Знать основы изготовления или монтажа технологического оборудования; разработку технических условий на капитальный ремонт оборудования; эксплуатацию и ремонт оборудования	УК-2, УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13,
Уметь	Задание 1. Разрабатывать технические условия на капитальный ремонт оборудования; Эксплуатировать и ремонтировать оборудование	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Владеть	Задание 1. Способностью изготавливать технологическое оборудование; разрабатывать технические условия на капитальный ремонт оборудования; эксплуатировать и ремонтировать оборудование	

Графический материал – чертежи: план монтажной площадки и схему подъема.

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 общекультурные, 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.