

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**По направлению подготовки**

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Энергообеспечение предприятий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**


Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

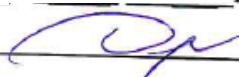
**Разработчик:**

Заведующий кафедрой, к.т.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Е.М. Дербасова /  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № 9 от 22. 04. 2019 г.

Заведующий кафедрой

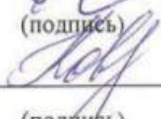
  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Е.М. Дербасова /  
И. О. Ф.

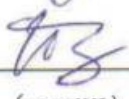
**Согласовано:**

Председатель МКН «*Теплоэнергетика и теплотехника*» профиль «*Энергообеспечение предприятий*»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Е.М. Дербасова /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Н.В. Аксюткина /  
И. О. Ф.

Специалист УМУ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Е.С. Кабаненко /  
И. О. Ф.

Начальник УИТ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Н.В. Трушина /  
И. О. Ф.

Заведующий научной библиотекой   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Р.С. Майбекшов /  
И. О. Ф.

## Содержание:

Стр.

1. Цели и задачи ГИА
2. Область применения программы ГИА
3. Место ГИА в структуре ООП бакалавриата, общий объем времени, сроки на подготовку и проведение
4. Формы государственной итоговой аттестации
5. Программа защиты и выполнения выпускных квалификационных работ
  - 5.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ
  - 5.2. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы
  - 5.3. Процедура предварительного рассмотрения выпускных квалификационных работ
  - 5.4. Процедура защиты выпускных квалификационных работ
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА
  - 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой при подготовке к ГИА
  - 6.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
  - 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для подготовки ГИА
7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления ГИА
8. Особенности организации ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

## 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

**Целью государственной итоговой аттестации** является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования, разработанной государственным автономным образовательным учреждением Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет».

### **Задачи государственной итоговой аттестации:**

- расширение, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению и развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- выявление степени подготовленности выпускников к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранному ими виду (видам) деятельности.

## 2. Область применения программы ГИА

Программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту – *«программа ГИА»*) является частью основной профессиональной программы (далее по тексту – *«ООП ВО»*) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергообеспечение предприятий» (квалификация «Бакалавр») в части освоения видов профессиональной деятельности:

- 1) расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- 2) научно-исследовательская;
- 3) организационно-управленческая;
- 4) производственно-технологическая.

### *формирования общекультурных компетенций (ОК):*

- ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-5 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 - способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;
- ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9 - способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.

### *формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК):*

ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представить ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

*- формирования профессиональных компетенций (ПК), соответствующим видам профессиональной деятельности:*

*расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:*

ПК-1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

ПК-2 - способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

ПК-3 - способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;

*научно-исследовательская деятельность:*

ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;

*организационно-управленческая деятельность:*

ПК-5 - способностью к управлению персоналом;

ПК-6 - способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений;

*производственно-технологическая деятельность:*

ПК-7 - способностью обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;

ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 - способностью обеспечить соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 - готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

### **3. Место ГИА в структуре ООП бакалавриата, общий объем времени, сроки на подготовку и проведение**

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части образовательной программы.

Общий объем всех государственных аттестационных испытаний, входящих в состав государственной итоговой аттестации, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и утвержденным учебным планом, составляет - 9 зачетных единиц, в том числе:

– на защиту выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) - 9 зачетных единиц.

В соответствии с утвержденным учебным планом и календарным учебным графиком по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергообеспечение предприятий» программа бакалавриата:

- на выполнение и защиту ВКР отводится 6 недели.

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки с «18» июня 2022 г. по «24» июня 2022 г. (для заочной формы обучения); с «25» июня 2021 г. по «30» июня 2021 г. (для очной формы обучения).

Фактические даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций устанавливаются в расписании ГИА.

Общие требования, регулирующие порядок проведения государственной итоговой аттестации представлены в Положении о порядке и форме проведения государственной итоговой аттестации выпускников по образовательным программам высшего образования в ГАОУ АО ВО «АГАСУ».

#### **4. Формы государственной итоговой аттестации**

Государственный экзамен не входит в состав ГИА по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергообеспечение предприятий».

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме *защиты выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)*.

Государственные аттестационные испытания не могут быть заменены оценкой качества освоения ООП на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося.

#### **5. Программа защиты и выполнения выпускных квалификационных работ**

##### **5.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

Перечень предлагаемых для выполнения тем выпускных квалификационных работ (ВКР)

№ п/п	Тема ВКР
1	2
1.	Проектирование котельной (ТЭЦ, ПГУ-ТЭЦ, ГТУ-ТЭЦ) для обеспечения нужд промышленного предприятия
2.	Расчет системы воздушного отопления (кондиционирования воздуха, климат-контроля) для производственных помещений
3.	Выбор основного оборудования системы теплоснабжения промышленных предприятий
4.	Разработка системы теплоснабжения промышленного района на базе котельной (водяной или паровой, или производственно-отопительной)
5.	Выбор оборудования паровой котельной промышленного предприятия
6.	Повышение эффективности системы теплоснабжения общественных зданий
7.	Децентрализованное теплоснабжение промышленного потребителя (административного или жилого здания)
8.	Теплоснабжение жилого района от ЦТП
9.	Теплоснабжение промышленного предприятия (жилого района) от ТЭЦ
10.	Утилизация тепловых сбросов промышленных предприятий
11.	Совершенствование технологического процесса производства тепловой и электрической энергии

12.	Исследование режимов работы объектов энергоресурсообеспечения посредством моделирования уровней энергопотребления.
13.	Исследование эффективности применения мероприятий по защите окружающей среды на теплоэнергетических предприятиях
14.	Энергоаудит промышленного предприятия (котельной, ТЭЦ)
15.	Разработка теплофикационной установки ТЭЦ
16.	Оптимизация работы теплоэнергетического хозяйства предприятия
17.	Проект системы теплоснабжения производственного помещения с регенерацией теплоты вентиляционных выбросов.
18.	Проект теплового насоса с использованием сточных вод промышленного предприятия в качестве низкопотенциального источника тепла
19.	Система кондиционирования воздуха производственного помещения
20.	Система воздухообмена промышленного предприятия

## **5.2 Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- развитие навыков работы с отчетной, статистической и плановой документацией;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

### **5.2.1. Структура и объем выпускной квалификационной работы**

Структура выпускной квалификационной работы должна соответствовать утвержденному руководителем ВКР плану и, как правило, состоять из следующих элементов:

- титульный лист;
- задание;
- календарный план;
- содержание;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 50-60 страниц (без учета приложений).

Титульный лист, задание и календарный план оформляются в соответствии с методическими указаниями и являются обязательными элементами выпускной квалификационной работы.

В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии) с указанием страниц.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, дается описание существующего оборудования (особо выделить недостатки), краткий обзор информационной базы исследования.

Примерный объем введения - 1-2 листа.

В основной части ВКР приводятся - обоснование необходимости реконструкции оборудования существующих цехов, участков, станций (или сооружения нового объекта).

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Список использованных источников должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру. Список использованных источников должен содержать не менее - 30 наименований. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

В приложениях следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы в пояснительной записке, например:

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- исходные тексты программ;
- копии научных трудов (при наличии);
- технологические инструкции;
- результаты тестирования и т.д.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский либо проектно-конструкторский характер и иметь практическую значимость;
- отражать умение выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Графическая часть должна содержать: - план участка цеха или предприятия с размещением оборудования и коммуникациями (газ, мазут, сжатый воздух) – 1 лист;

- технологическую (или тепловую) схему объекта проектирования – 1 лист;

- компоновка оборудования на объекте (котельная, станция, участок цеха и т.п.) – 1 лист;

- чертежи по спецвопросу – 1 лист;

- функциональную схему КИП и автоматики объекта – 1 лист.

Всего 4-5 листов.

## 5.2.2 Требования к оформлению ВКР бакалавров

Оформление бакалаврской ВКР должно соответствовать следующим требованиям:

*Параметры страниц текста:*

- формат А4 (210x297);
- ориентация книжная (для объемных таблиц и рисунков допускает альбомная ориентация страниц);
- поля страницы: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; левое - 30 мм; правое - 10 мм;



- колонтитул верхний - 1,5 см;
- нумерация страниц - сквозная, по центру страницы внизу арабскими цифрами.

#### Шрифт

- основной текст - Times New Roman, 14 пт, обычный;
- размер шрифта сносок - 10 пт, таблиц - 10-12 пт.

#### Абзацы и отступы

- выравнивание текста по ширине страницы;
- межстрочный интервал - полуторный;
- размер отступа с начала абзаца - 1,27 см (5 знаков);
- текст размещается на одной стороне листа.

### **Нумерация глав и разделов (параграфов)**

Главы ВКР должны иметь порядковые номера в пределах всей выпускной квалификационной работы, обозначенные арабскими цифрами, а также тематическое название, отражающее ее направленность и содержание. Каждую главу рекомендуется начинать с новой страницы.

Разделы (параграфы), входящие в состав глав, должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номера разделов (параграфов) состоят из номера главы и раздела (параграфа), разделенных точкой. Также каждый раздел (параграф) должен иметь тематическое название, отражающее его содержание. Разделы (параграфы) не начинаются с новой страницы, они являются продолжением текста.

Расстояние между названием глав и последующим текстом должно соответствовать 3 интервалам. Такое же расстояние выдерживается между названиями глав и разделов.

Приложения должны иметь буквенное обозначение (А, Б, В, ...) и располагаться в порядке их упоминания в тексте выпускной квалификационной работы.

### **Иллюстрации**

Все иллюстрации (графики, схемы, диаграммы, фотографии, ксерокопии и отсканированные копии оригинальных документов и изображений, компьютерные распечатки содержимого экранов) именуется рисунками.

Иллюстрации следует обозначать словом «Рис.» и нумеровать арабскими цифрами, используя сквозную нумерацию по тексту документа, исключая приложения. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. Каждая иллюстрация должна иметь наименование, которое располагается по центру листа без абзацного отступа непосредственно под рисунком.

При оформлении схем, диаграмм и других иллюстраций рекомендуется пользоваться встроенными или специализированными графическими редакторами.

Сканирование иллюстраций допускается только в том случае, если это копия документа или фотографии с обязательной ссылкой на первоисточник. При необходимости допускается использование скриншотов и слайдов MS Office PowerPoint, выполненных студентом. На все иллюстрации документа должны быть приведены ссылки в тексте документа до размещения иллюстрации в тексте.

### **Таблицы**

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах документа. Допускается нумеровать таблицы в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номеров главы и порядкового номера таблицы в данной главе, разделенных точкой (например, таблица 2.3). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией. Слово «Таблица» центруется по левой стороне без абзацного отступа. Название таблицы следует помещать справа от слова таблица через знак «-».

### **Формулы**

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение символов и числовых ко-

эффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно после этой формулы.

Формула должна быть размещена по центру страницы. Рекомендуется выполнять вставку формул посредством использования встроенного формульного редактора.

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».

#### **Список использованной литературы**

Список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». В самом списке источников к ВКР типы источников не выделяются. Все источники приводятся в алфавитной последовательности по первым буквам фамилии автора (или названия источника, изданного под редакцией или не имеющего прямого указания на автора). Вначале приводятся источники на кириллице в обобщенной алфавитной последовательности, после которых следуют источники, изданные на основе латиницы.

Ссылки на источники, заимствованные из сети Интернет оформляются как изданные в обычной печатной версии. В описании источников, имеющих и печатную, и электронную версии (на CD-дисках или в сети Интернет) представления, приоритет в списке источников

ВКР отдается их печатным версиям. Те же источники, которые имеют только электронное представление, приводятся по фамилии автора и/или названию публикации в общей алфавитной последовательности, и сопровождаются точной и полной адресной ссылкой к данному источнику.

Приветствуются ссылки на ранее опубликованные работы автора ВКР - статьи, тезисы, опубликованные доклады и пр. Их приводят в общем перечне источников к ВКР.

**Требования к графическому материалу:** чертежи общего вида должны выполняться в соответствии с основными требованиями ГОСТ 2.120.73 ЕСКД на выполнение технических проектов. Остальные требования отражены в методических указаниях на оформление ВКР бакалавра.

### **5.3 Процедура предварительного рассмотрения выпускных квалификационных работ**

Подготовленная и полностью оформленная ВКР в обязательном порядке проходит процедуру предварительного рассмотрения на заседании комиссии в составе заведующего кафедрой, ответственной за ООП ВО, членов ГЭК являющихся сотрудниками АГАСУ, руководителей ВКР и секретаря ГЭК. Состав комиссии утверждается распоряжением заведующего кафедрой, ответственной за ООП ВО. Заседание комиссии по предварительному рассмотрению ВКР проводится не позднее, чем за неделю до заседания ГЭК. Дата заседания комиссии по предварительному рассмотрению ВКР назначается и доводится до сведения обучающихся одновременно с датой заседания ГЭК.

На заседание комиссии по предварительному рассмотрению ВКР в обязательном порядке представляются следующие материалы:

- ВКР, прошедшая нормоконтроль, проверку на неправомерное заимствование и оформленная в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД;
- отзыв руководителя ВКР (представляется руководителем ВКР);
- результаты проверки ВКР на наличие заимствований (представляются руководителем ВКР);
- справка деканата о сданных экзаменах и зачетах, и о выполнении учебного плана обучающегося (представляется секретарем ГЭК).

Комиссия по предварительному рассмотрению ВКР:

- оценивает готовность обучающегося к защите ВКР;

- проверяет комплектность материалов, представляемых к защите ВКР;
- на основании результатов текущей успеваемости обучающегося подводит предварительные итоги об уровне сформированности компетенций (для обучающихся по ФГОС ВО);
- на основании результатов проверки ВКР на наличие неправомерных заимствований делает вывод о выполнении или не выполнении требований, предъявляемых к ВКР по объему заимствований;
- допускает к защите ВКР при условии выполнения вышеперечисленных требований.

#### **5.4 Процедура защиты выпускных квалификационных работ**

Заседания ГЭК по защите ВКР проводятся в соответствии с календарным графиком учебного процесса с учетом того, что:

- продолжительность одного заседания составляет не более 6 часов;
- в течение одного заседания рассматривается защита не более 12 ВКР;
- на защиту обучающимся ВКР отводится до 30 минут.

Процедура защиты ВКР включает: доклад обучающегося (не более 10 минут) с демонстрацией графической части (презентации), разбор отзыва руководителя и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы студента.

Заседания ГЭК протоколируются секретарем и подписываются всем составом ГЭК.

Решение об оценке за выполнение и защиту ВКР, о присвоении квалификации принимается членами ГЭК на закрытом совещании после окончания защиты всех назначенных на данный день работ. Решение принимается простым большинством голосов.

Решение ГЭК об оценке выполнения и защиты ВКР студентом, о присвоении квалификации «*Бакалавр*» по направлению 13.03.01 «*Теплоэнергетика и теплотехника*» торжественно объявляется выпускникам председателем ГЭК в день защиты, сразу после принятия решения.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение при подготовке к ГИА**

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой при подготовке к ГИА.

#### ***а) основная литература:***

1. Б.И. Герасимов. Основы научных исследований: учеб. пособие - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013.
2. ГОСТ 7.1-2003. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления" (введен в действие Постановлением Госстандарта России от 25.11.2003 N 332-ст). Доступ из правовой системы «Консультант-плюс».  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13274#09854574986568021>
3. Беляев В. С., Граник Ю. Г., Матросов Ю. А. «Энергоэффективность и теплозащита зданий». АСВ 2014. – 399 с.

#### ***б) дополнительная литература:***

1. Ионин А.А., Жила В.А., Артихович В.В., Пшоник М.Г./Газоснабжение. АСВ 2012 г.

2. Семенов Б. А Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. Учебное пособие. 2-е изд. доп., - Спб, 2013 г. – 400 с.
3. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статических данных: учебное пособие / Н.И. Сидняев 2011 г. – 399 с.
4. Беляев С.А., Литвак В.В, Солод С.С. Надёжность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие. 2008 - 218 с.  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=442071&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442071&sr=1)

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

1. Дербасова Е.М. Методические указания по подготовке, оформлению и защите выпускных квалификационных работ бакалавров по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника». Астрахань. АГАСУ 2017 г. – 20 с. <http://edu.aucu.ru>

**6.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении ГИА, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Internet Explorer;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- VLC media player;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

**6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для подготовки к ГИА**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>);

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>).

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com/>);

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. База данных «Scopus» (<https://www.scopus.com/>);

Электронные справочные системы

6. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления ГИА

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302, учебный корпус №6	<p><b>№207, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№209, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№211, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№312, главный учебный корпус</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет</p> <p><b>№302, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -15 шт. Доступ к сети Интернет</p>
2	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: (414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, учебный корпус №6	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект</p>
3	Аудитория для промежуточной аттестации и текущего контроля: (414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект наглядных пособий</p>

## 8. Особенности организации ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления ГИА реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
программу ГИА**

(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Инженерные системы и экология**»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Аннотация

### к программе государственной итоговой аттестации по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

**Форма ГИА:** защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

**Общая трудоемкость ГИА** составляет 9 зачетных единиц:

– на защиту выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) - 9 зачетных единиц.

**Целью государственной итоговой аттестации** является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной государственным автономным образовательным учреждением Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет».

#### **Задачи государственной итоговой аттестации:**

- расширение, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению и развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- выявление степени подготовленности выпускников к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранному ими виду (видам) деятельности.

Программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту – «программа ГИА») является частью основной образовательной программы (далее по тексту – «ООП ВО») в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (квалификация «Бакалавр») в части освоения видов профессиональной деятельности:

- 1) расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- 2) научно-исследовательская;
- 3) организационно-управленческая;
- 4) производственно-технологическая.

#### **формирования общекультурных компетенций (ОК):**

- ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-5 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 - способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;  
ОК-8 - способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;  
ОК-9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.

*формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК):*

ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представить ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

- *формирования профессиональных компетенций (ПК), соответствующим видам профессиональной деятельности:*

*расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:*

ПК-1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

ПК-2 - способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

ПК-3 - способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;

*научно-исследовательская деятельность:*

ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;

*организационно-управленческая деятельность:*

ПК-5 - способностью к управлению персоналом;

ПК-6 - способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений;

*производственно-технологическая деятельность:*

ПК-7 - способностью обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;

ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 - способностью обеспечить соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 - готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ / Е.М. Дербасова /  
подпись И. О. Ф.



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**По направлению подготовки**

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**Направленность (профиль) подготовки**

«Энергообеспечение предприятий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2018

**Разработчик:**

Заведующий кафедрой, к.т.н.,  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

\_\_\_\_\_ / Е.М. Дербасова /  
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 20 17 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № \_\_ от \_\_. \_\_. 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Е.М. Дербасова /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

Стр.

1. Оценочные и методические материалы для проведения государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации)
  - 1.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
  - 2.1 Выпускная квалификационная работа
    - 2.1.1 Структура выпускной квалификационной работы
    - 2.1.2 Требования к структуре и оформлению выпускной квалификационной работе
    - 2.1.3 Примерная тематика выпускных квалификационных работ
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания
  - 3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций
  - 3.2 Шкала оценивания
4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения государственной итоговой аттестации

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью программы ГИА и представлены в виде отдельного документа

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

Код и наименование компетенции по ФГОС	Планируемые результаты освоения компетенции	Формы ГИА
1	2	8
ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;	<b>Знать:</b> базовые философские категории и концепции современного естествознания	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> применять философские знания для изучения естественно-научных и иных дисциплин	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> методами философского анализа действительности и современных научных концепций	Выпускная квалификационная работа
ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;	<b>Знать:</b> закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками анализа причинно-следственных связей в развитии Общества, уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям	Выпускная квалификационная работа
ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;	<b>Знать:</b> основные теоретические положения и ключевые концепции экономики, направления ее развития, основные проблемы экономики, их взаимосвязь с процессами, происходящими в обществе	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> использовать методы экономического анализа в профессиональной деятельности, выявлять экономические проблемы при анализе конкретных ситуаций	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> методиками расчета экономических коэффициентов и показателей, навыками работы с информационными источниками, учебной и справочной литературой по экономике	Выпускная квалификационная работа
ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;	<b>Знать:</b> базовые принципы и современные тенденции системы права, Конституцию и основные законы РФ, основные нормативные акты о трудовых отношениях, образовании, предпринимательской деятельности	Выпускная квалификационная работа

	<b>Уметь:</b> осуществлять поиск нормативной документации с использованием информационных ресурсов	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками анализа нормативной и правовой документации.	Выпускная квалификационная работа
ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;	<b>Знать:</b> грамматику русского языка, языковые нормы литературного русского языка; стилистику и фразеологию языка, применяемого в науке и технике, основные фонетические, лексические и грамматические правила иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной коммуникации, научно-техническую лексику и стилистику иностранного языка	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка, создавать научные и технические тексты на русском языке, выявлять грамматические и стилистические ошибки и предотвращать их, понимать иностранную речь, использовать язык для общения, переводить научную и техническую литературу	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками письменной и устной речи на русском и иностранном языках, навыками стилистического редактирования, навыками публичного выступления на русском и иностранном языках.	Выпускная квалификационная работа
ОК-6 - способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;	<b>Знать:</b> правила работы в научном и образовательном коллективе, нормативную документацию, регламентирующую работу в коллективе, служебные обязанности сотрудников коллектива	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> предотвращать служебные и межличностные конфликты, организовывать взаимодействие с другими членами коллектива	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками вежливого, доброжелательного и толерантного общения	Выпускная квалификационная работа
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;	<b>Знать:</b> технологию самообразования, содержание рабочих программ учебных курсов, адреса и возможности интернет-сайтов для самообразования	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> пользоваться информационными технологиями для получения информации, производить поиск учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах, пользоваться учебной и справочной литературой, производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике выпускной квалификационной работы	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками пользования компьютерных сетей для получения учебной информации и самообразования	Выпускная квалификационная работа

ОК-8 - способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	<b>Знать:</b> основы физической культуры и здорового образа жизни	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> использовать средства и методы физической культуры для физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни.	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками здорового образа жизни, средствами и методами физического самосовершенствования для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа
ОК-9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.	<b>Знать:</b> основные законы и нормативными документами в области безопасной деятельности человека, правила техники безопасности, методы профилактики чрезвычайных ситуаций (ЧС) и средства защиты, приемы и средства оказания первой помощи пострадавшим	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> проводить идентификацию опасностей и их поражающих факторов в условиях ЧС, выбирать средства и способы защиты от поражающих факторов, руководить сотрудниками в условиях ЧС.	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками организации безопасной работы.	Выпускная квалификационная работа
ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представить ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	<b>Знать:</b> основные методы, способы и средства поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> самостоятельно применять различные методы работы на компьютере для получения нужной информации	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> устойчивыми навыками работы на компьютере при получении и обработке информации	Выпускная квалификационная работа
ОПК-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<b>Знать:</b> естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области теплоэнергетики и теплотехники и методов их математического моделирования, физико-математический аппарат, описывающий естественнонаучную сущность процессов в области теплоэнергетики и теплотехники	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> оценивать погрешности, возникающие при использовании физико-математического аппарата для моделирования естественнонаучных процессов в области теплоэнергетики и теплотехники	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> практическими навыками применения законов естествознания при моделировании естественнонаучных процессов в области теп-	Выпускная квалификационная работа

	лоэнергетики и теплотехники, теоретического и экспериментального исследования	
ПК-1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	<b>Знать:</b> методы сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов оборудования и технологических процессов, техническую и нормативную документацию для проектирования технологических энергосистем предприятий	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> составлять структурные схемы элементов оборудования и технологических энергосистем предприятий с использованием нормативной документации	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками проектирования элементов и технологических энергосистем в целом с использованием технической и нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	Выпускная квалификационная работа
ПК-2 - способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;	<b>Знать:</b> типовые методики гидростатических и тепловых расчетов при проектировании и эксплуатации теплотехнического оборудования и систем транспорта энергоносителей, стандартные средства и системы автоматизации при проектировании технологических энергосистем предприятий	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> проводить гидравлические и тепловые расчеты применительно к теплотехническому оборудованию и системам транспорта энергоносителей по типовым методикам с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, применять современные средства и системы автоматизированного проектирования технологических энергосистем предприятий	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> методами проведения гидравлических и тепловых расчетов применительно к теплотехническому оборудованию и системам транспорта энергоносителей с использованием нормативной документации, навыками применения современных средств и систем автоматизированного проектирования технологических энергосистем предприятий	Выпускная квалификационная работа
ПК-3 - способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;	<b>Знать:</b> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления объектов теплоэнергетики, основные критерии энергосбережения; методику предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> проводить энергоаудит объектов теплоэнергетики, составлять энергетический паспорт объекта, анализировать полученную информацию	Выпускная квалификационная работа

	<b>Владеть:</b> методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами расчета технико-экономических показателей эффективности	
ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	<b>Знать:</b> основные методы и приемы обработки и представления экспериментальных данных,	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> работать с измерительной аппаратурой, проводить эксперименты, использовать математический аппарат для обработки экспериментальных данных	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> физико-математическим аппаратом для решения задач в области теплоэнергетики и теплотехники	Выпускная квалификационная работа
ПК-5 - способностью к управлению персоналом	<b>Знать:</b> методологию комплексного видения современных проблем управления персоналом в организации и понимать взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> использовать нормы профессиональной этики в комплексной инженерной деятельности, нести личную ответственность	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками сопоставления, диагностики комплексного видения современных проблем управления персоналом, навыками анализа и реализации современных технологических решений для обеспечения эффективного производства	Выпускная квалификационная работа
ПК-6 - способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений;	<b>Знать:</b> основы управления технологическими объектами; методику составления планов-графиков работ; методы управления персоналом, содержание и порядок разработки оперативных планов	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> строить графики организации производственных процессов, разрабатывать производственные программы, мероприятия по совершенствованию нормирования, организации труда и заработной платы	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> способами построения планов, методами расчета плановых показателей производства и реализации продукции, методами анализа себестоимости продукции, рентабельности производства	Выпускная квалификационная работа
ПК-7 - способностью обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;	<b>Знать:</b> опасные и вредные факторы производств, методы и средства, обеспечивающие безопасность и экологичность технологических процессов, правила промышленной безопасности теплоэнергетического производства	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> использовать технические требования, конструктивные и технические особенности оборудования и процессов, систем защиты, правовое обеспечение, нормативно-техническую документацию и законо-	Выпускная квалификационная работа



	дательство по организации работ при проектировании, строительстве и эксплуатации производств	
	<b>Владеть:</b> основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, методами экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности в области охраны труда и производственной безопасности	Выпускная квалификационная работа
ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;	<b>Знать:</b> методики измерений параметров различных технологических процессов, происходящих при эксплуатации различных видов тепло-технического оборудования, принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> проводить измерения и наблюдения, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций, устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений	Выпускная квалификационная работа
ПК-9 - способностью обеспечить соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;	<b>Знать:</b> способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность	Выпускная квалификационная работа
	<b>Владеть:</b> методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий	Выпускная квалификационная работа
ПК-10 - готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.	<b>Знать:</b> конструкцию и особенности работы основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок, основные физико-химические процессы, протекающих в элементах теплообменного оборудования, физические законы, которым они подчиняются, и модели для их описания	Выпускная квалификационная работа
	<b>Уметь:</b> оценивать эффективность работы установленного или модернизированного теплогенерирующего оборудования, обосновывать	Выпускная квалификационная работа

	практические инженерные решения по работе теплоэнергетического оборудования; оптимизировать работу системы в зависимости от графика потребления энергоносителя	ная работа
	<b>Владеть:</b> навыками расчета и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Выпускная квалификационная работа

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

### 2.2 Выпускная квалификационная работа

#### 2.1.1 Структура ВКР

Название раздела	Содержание пояснительной записки (общий объем 50-70 стр.)	Содержание графической части (общий объем 5-6 листов)
Введение	Во введении обязательно дается описание существующего оборудования (особо выделить недостатки). Введение должно быть четко структурировано, написано конкретно, на уровне постулатов.	Графическая часть должна содержать: – план участка цеха или предприятия с размещением оборудования и коммуникациями (газ, мазут, сжатый воздух) – 1 лист;
Основная часть	Основная часть должна содержать разработку проектных решений в виде соответствующих обоснований, расчетов и показателей, которые вместе с графической частью должны отражать комплекс проектных решений, отвечающих задачам, поставленным в техническом задании на выполнение ВКР, учитывающих реальные возможности разработки их в установленные сроки.	– технологическую (или тепловую) схему объекта проектирования – 1 лист;
Заключение	В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.	– компоновка оборудования на объекте (котельная, станция, участок цеха и т.п.) – 1 лист;
Список литературы	В библиографический список вносят все литературные источники, нормативные документы. Библиографический список помещают в конце текстовой части ВКР перед приложениями, оформляют его в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Документы в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В тексте документа ссылка на источник оформляется как концевая согласно ГОСТ Р 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования». Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте выпускной квалификационной работы. Список использованных источников должен содержать не менее - 30 наименований.	– чертежи по спецвопросу – 1 лист; – функциональную схему КИП и автоматики объекта – 1-2 листов.
Приложения	Приложения оформляются как составная часть пояснительной записки и включает вспомогательный материал, уточняющий основную часть проекта (промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, распечатки программных документов, используемых	

## **2.1.2 Требования к структуре и оформлению ВКР**

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- развитие навыков работы с отчетной, статистической и плановой документацией;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

### **2.1.2.1. Структура и объем выпускной квалификационной работы**

Структура выпускной квалификационной работы должна соответствовать утвержденному руководителем ВКР плану и, как правило, состоять из следующих элементов:

- титульный лист;
- задание;
- календарный план;
- содержание;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 50-60 страниц (без учета приложений).

Титульный лист, задание и календарный план оформляются в соответствии с методическими указаниями и являются обязательными элементами выпускной квалификационной работы.

В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии) с указанием страниц.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, дается описание существующего оборудования (особо выделить недостатки), краткий обзор информационной базы исследования.

Примерный объем введения - 1-2 листа.

В основной части ВКР приводятся - обоснование необходимости реконструкции оборудования существующих цехов, участков, станций (или сооружения нового объекта).

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Список использованных источников должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру. Список использованных источников должен содержать не менее - 30 наименований. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы в пояснительной записке, например:

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- исходные тексты программ;
- копии научных трудов (при наличии);
- технологические инструкции;
- результаты тестирования и т.д.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский либо проектно-конструкторский характер и иметь практическую значимость;
- отражать умение выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Графическая часть должна содержать: - план участка цеха или предприятия с размещением оборудования и коммуникациями (газ, мазут, сжатый воздух) – 1 лист;  
 - технологическую (или тепловую) схему объекта проектирования – 1 лист;  
 - компоновка оборудования на объекте (котельная, станция, участок цеха и т.п.) – 1 лист;  
 - чертежи по спецвопросу – 1 лист;  
 - функциональную схему КИП и автоматики объекта – 1 лист.  
 Всего 4-5 листов.

### **2.1.2.2. Требования к оформлению ВКР бакалавров**

Оформление бакалаврской ВКР должно соответствовать следующим требованиям:

*Параметры страниц текста:*

- формат А4 (210x297);
- ориентация книжная (для объемных таблиц и рисунков допускает альбомная ориентация страниц);
- поля страницы: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; левое - 30 мм; правое - 10 мм;
- колонтитул верхний - 1,5 см;
- нумерация страниц - сквозная, по центру страницы внизу арабскими цифрами.

*Шрифт*

- основной текст - Times New Roman, 14 пт, обычный;
- размер шрифта сносок - 10 пт, таблиц - 10-12 пт.

*Абзацы и отступы*

- выравнивание текста по ширине страницы;
- межстрочный интервал - полуторный;
- размер отступа с начала абзаца - 1,27 см (5 знаков);
- текст размещается на одной стороне листа.

### **Нумерация глав и разделов (параграфов)**

Главы ВКР должны иметь порядковые номера в пределах всей выпускной квалификационной работы, обозначенные арабскими цифрами, а также тематическое название, отражающее ее направленность и содержание. Каждую главу рекомендуется начинать с новой страницы.

Разделы (параграфы), входящие в состав глав, должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номера разделов (параграфов) состоят из номера главы и раздела (параграфа), разделенных точкой. Также каждый раздел (параграф) должен иметь тематическое название, отражающее его содержание. Разделы (параграфы) не начинаются с новой страницы, они являются продолжением текста.

Расстояние между названием глав и последующим текстом должно соответствовать 3 интервалам. Такое же расстояние выдерживается между названиями глав и разделов.

Приложения должны иметь буквенное обозначение (А, Б, В, ...) и располагаться в порядке их упоминания в тексте выпускной квалификационной работы.

### **Иллюстрации**

Все иллюстрации (графики, схемы, диаграммы, фотографии, ксерокопии и отсканированные копии оригинальных документов и изображений, компьютерные распечатки содержимого экранов) именуется рисунками.

Иллюстрации следует обозначать словом «Рис.» и нумеровать арабскими цифрами, используя сквозную нумерацию по тексту документа, исключая приложения. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. Каждая иллюстрация должна иметь наименование, которое располагается по центру листа без абзацного отступа непосредственно под рисунком.

При оформлении схем, диаграмм и других иллюстраций рекомендуется пользоваться встроенными или специализированными графическими редакторами.

Сканирование иллюстраций допускается только в том случае, если это копия документа или фотографии с обязательной ссылкой на первоисточник. При необходимости допускается использование скриншотов и слайдов MS Office PowerPoint, выполненных студентом. На все иллюстрации документа должны быть приведены ссылки в тексте документа до размещения иллюстрации в тексте.

### **Таблицы**

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах документа. Допускается нумеровать таблицы в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номеров главы и порядкового номера таблицы в данной главе, разделенных точкой (например, таблица 2.3). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией. Слово «Таблица» центруется по левой стороне без абзацного отступа. Название таблицы следует помещать справа от слова таблица через знак «-».

### **Формулы**

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно после этой формулы.

Формула должна быть размещена по центру страницы. Рекомендуется выполнять вставку формул посредством использования встроенного формульного редактора.

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».

### **Список использованной литературы**

Список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». В самом списке источников к ВКР типы источников не выделяются. Все источники приводятся в алфавитной последовательности по первым буквам фамилии автора (или названия источника, изданного под редакцией или не имеющего прямого указания на автора). Вначале приводят-

ся источники на кириллице в обобщенной алфавитной последовательности, после которых следуют источники, изданные на основе латиницы.

Ссылки на источники, заимствованные из сети Интернет оформляются как изданные в обычной печатной версии. В описании источников, имеющих и печатную, и электронную версии (на CD-дисках или в сети Интернет) представления, приоритет в списке источников

ВКР отдается их печатным версиям. Те же источники, которые имеют только электронное представление, приводятся по фамилии автора и/или названию публикации в общей алфавитной последовательности, и сопровождаются точной и полной адресной ссылкой к данному источнику.

Приветствуются ссылки на ранее опубликованные работы автора ВКР - статьи, тезисы, опубликованные доклады и пр. Их приводят в общем перечне источников к ВКР.

**Требования к графическому материалу:** чертежи общего вида должны выполняться в соответствии с основными требованиями ГОСТ 2.120.73 ЕСКД на выполнение технических проектов. Остальные требования отражены в методических указаниях на оформление ВКР бакалавра.

### 2.2.3 Примерная тематика ВКР

1. Проектирование котельной (ТЭЦ, ПГУ-ТЭЦ, ГТУ-ТЭЦ) для обеспечения нужд промышленного предприятия.
2. Расчет системы воздушного отопления (кондиционирования воздуха, климат-контроля) для производственных помещений.
3. Выбор основного оборудования системы теплоснабжения промышленных предприятий.
4. Разработка системы теплоснабжения промышленного района на базе котельной (водяной или паровой, или производственно-отопительной).
5. Выбор оборудования паровой котельной промышленного предприятия.
6. Повышение эффективности системы теплоснабжения общественных зданий.
7. Децентрализованное теплоснабжение промышленного потребителя (административного или жилого здания).
8. Теплоснабжение жилого района от ЦТП.
9. Теплоснабжение промышленного предприятия (жилого района) от ТЭЦ.
10. Утилизация тепловых сбросов промышленных предприятий.
11. Совершенствование технологического процесса производства тепловой и электрической энергии.
12. Исследование режимов работы объектов энергоресурсообеспечения посредством моделирования уровней энергопотребления.
13. Исследование эффективности применения мероприятий по защите окружающей среды на теплоэнергетических предприятиях.
14. Энергоаудит промышленного предприятия (котельной, ТЭЦ).
15. Разработка теплофикационной установки ТЭЦ.
16. Оптимизация работы теплоэнергетического хозяйства предприятия.
17. Проект системы теплоснабжения производственного помещения с регенерацией теплоты вентиляционных выбросов.
18. Проект теплового насоса с использованием сточных вод промышленного предприятия в качестве низкопотенциального источника тепла.
19. Система кондиционирования воздуха производственного помещения.
20. Система воздухообеспечения промышленного предприятия.

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

#### 3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Результаты защиты выпускной квалификационной работы также определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение ГИА.

#### 3.2 Шкала оценивания

Шкала оценивания выпускной квалификационной работы.

<b>«отлично» - 5</b>		
Критерии	Критерии, показатели оценивания	Оцениваемые компетенции
Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Четко сформулированы: цель исследования, задачи, объект, предмет, в строгом соответствии с индивидуальным заданием.</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Основная часть ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Логично, структурировано и полно, на высоком уровне представлены все разделы ВКР</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сделаны выводы, логично вытекающие из содержания основной части</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2
Список литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлен список литературы, отражающий все разделы ВКР</li> </ul>	ОК-5, ОК-6; ОК-7; ОПК-1
Оформление ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнено в соответствии с методическими рекомендациями</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5
Защита ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>продемонстрировано глубокое и систематическое знание всего программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал ВКР, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятые в представленной ВКР решения, демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области;</li> <li>продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10

<b>«хорошо» - 4</b>		
	Критерии, показатели оценивания	Оцениваемые компетенции
Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цель исследования, задачи, объект, предмет сформулированы достаточно корректно, допущены незначительные от-</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6;



	клонения от индивидуального задания	ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Основная часть ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Достаточно логично, структурировано и полно представлены:</li> <li>Допущены незначительные неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Содержит выводы, достаточно логично вытекающие из содержания основной части ВКР</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2
Список литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлен список литературы, отражающий все разделы ВКР, присутствуют незначительные нарушения оформления и цитирования литературы</li> </ul>	ОК-5, ОК-6; ОК-7; ОПК-1
Оформление ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>В целом выполнено в соответствии с методическими рекомендациями, допущены незначительные отклонения</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5
Защита ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Продемонстрировано знание всего программного материала, свободно излагает материал ВКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом при видоизмененные вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии, принятые в представленной ВКР решения обоснованы, но присутствуют в проведенных расчетах неточности, демонстрирует владение научным языком и терминологией соответствующей научной области, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании принятого решения возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала;</li> <li>продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10

<b>«удовлетворительно» - 3</b>		
	<b>Критерии, показатели оценивания</b>	<b>Оцениваемые компетенции</b>
Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цель исследования, задачи, объект, предмет сформулированы нечетко или не вполне соответствуют индивидуальному заданию</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Основная часть ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Недостаточно логично, структурировано и полно представлены:</li> <li>Допущены неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выводы и предложения недостаточно обоснованы.</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9;

		ОПК-1, ОПК-2
Список литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлен список литературы, отражающий не все разделы ВКР, присутствует нарушения оформления и цитирования литературы</li> </ul>	ОК-5, ОК-6; ОК-7; ОПК-1
Оформление ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>В целом выполнено в соответствии с методическими рекомендациями, допущены отклонения</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5
Защита ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Продемонстрированы фрагментарные знания материала, изложенного в ВКР, показывает знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в ответах на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии;</li> <li>продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях.</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10

<b>«неудовлетворительно» - 2</b>		
<b>Критерии, показатели оценивания</b>		<b>Оцениваемые компетенции</b>
Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствует или не соответствует индивидуальному заданию цель, задачи, объект, предмет исследования</li> <li>Фрагментарно без логики представлены:</li> <li>Выводы и предложения не обоснованы</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Основная часть ВКР		ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Содержит выводы, не вытекающие из основной части ВКР</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2
Список литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Список литературы не полный, фрагментарный, присутствуют значительные нарушения в цитировании используемой литературы</li> </ul>	ОК-5, ОК-6; ОК-7; ОПК-1
Оформление ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнено не в соответствии с методическими рекомендациями</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5
Защита ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не владеет представленным материалом, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в ВКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии;</li> <li>Отсутствует умение реализовать компетенции в типовых</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6;

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы:**

- ✓ Требования к выпускной квалификационной работе;
- ✓ Рекомендации по проведению защиты выпускных квалификационных работ;
- ✓ Формы оценочных листов по результатам сдачи государственного экзамена, по результатам защиты выпускной квалификационной работы и на соответствие требованиям ФГОС и др. (приложение № 1)



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**По направлению подготовки**

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

---

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Энергообеспечение предприятий»

---

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра**


Инженерные системы и экология

---


Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

**Разработчик:**

Заведующий кафедрой, к.т.н.,  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

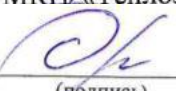
  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Е.М. Дербасова /  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 25.04.2019г.

Заведующий кафедрой  / Е.М. Дербасова /  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**


Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергообеспечение предприятий»

 / Е.М. Дербасова /  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 / Н.Д. Анисимова /  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

 / Е.С. Ковалева /  
(подпись) И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	стр
1. Оценочные и методические материалы для проведения государственной итоговой аттестации	4
1.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	4
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	11
2.1. Государственный экзамен	11
2.1.1. Принципы и правила формирования содержания экзаменационных вопросов/заданий и составления билетов	11
2.1.2. Вопросы к государственному экзамену	11
2.1.3. Требования к ответу/ выполнению задания и критерии оценки результатов государственного экзамена	11
2.1.4. Шкала и критерии оценивания ответа на государственном экзамене	11
2.2. Выпускная квалификационная работа	11
2.2.1. Структура выпускной квалификационной работы (ВКР)	11
2.2.2. Требования к структуре и оформлению ВКР	12
2.2.3. Примерная тематика ВКР	15
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания	16
3.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	16
3.2. Шкала оценивания	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	19

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения государственной итоговой аттестации

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью программы ГИА и представлены в виде отдельного документа

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

Код и наименование компетенции по ФГОС	Планируемые результаты освоения компетенции	Формы ГИА, раздел
1	2	8
ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;	<b>Знать:</b> базовые философские категории и концепции современного естествознания	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование
	<b>Уметь:</b> применять философские знания для изучения естественно-научных и иных дисциплин	
	<b>Владеть:</b> методами философского анализа действительности и современных научных концепций	
ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;	<b>Знать:</b> закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений	
	<b>Владеть:</b> навыками анализа причинно-следственных связей в развитии Общества, уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям	
ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;	<b>Знать:</b> основные теоретические положения и ключевые концепции экономики, направления ее развития, основные проблемы экономики, их взаимосвязь с процессами, происходящими в обществе	Выпускная квалификационная работа Разделы: технико-экономическое обоснование,
	<b>Уметь:</b> использовать методы экономического анализа в профессиональной деятельности, выявлять экономические проблемы при анализе конкретных ситуаций	
	<b>Владеть:</b> методиками расчета экономических коэффициентов и показателей, навыками работы с информационными источниками, учебной и справочной литературой по экономике	
ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;	<b>Знать:</b> базовые принципы и современные тенденции системы права, Конституцию и основные законы РФ, основные нормативные акты о трудовых отношениях, образовании, предпринимательской	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-



	<p>деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск нормативной документации с использованием информационных ресурсов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа нормативной и правовой документации.</p>	<p>экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа</p>
<p>ОК-5 - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;</p>	<p><b>Знать:</b> грамматику русского языка, языковые нормы литературного русского языка; стилистику и фразеологию языка, применяемого в науке и технике, основные фонетические, лексические и грамматические правила иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной коммуникации, научно-техническую лексику и стилистику иностранного языка</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p> <p>Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа</p>
	<p><b>Уметь:</b> грамотно излагать свои мысли, используя выразительные средства русского языка, создавать научные и технические тексты на русском языке, выявлять грамматические и стилистические ошибки и предотвращать их, понимать иностранную речь, использовать язык для общения, переводить научную и техническую литературу</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p> <p>Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками письменной и устной речи на русском и иностранном языках, навыками стилистического редактирования, навыками публичного выступления на русском и иностранном языках.</p>	
<p>ОК-6 - способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;</p>	<p><b>Знать:</b> правила работы в научном и образовательном коллективе, нормативную документацию, регламентирующую работу в коллективе, служебные обязанности сотрудников коллектива</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p> <p>Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа</p>
	<p><b>Уметь:</b> предотвращать служебные и межличностные конфликты, организовывать взаимодействие с другими членами коллектива</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками вежливого, доброжелательного и толерантного общения</p>	
<p>ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;</p>	<p><b>Знать:</b> технологию самообразования, содержание рабочих программ учебных курсов, адреса и возможности интернет-сайтов для самообразования</p>	<p>Выпускная квалификационная работа</p> <p>Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование,</p>
	<p><b>Уметь:</b> пользоваться информационными технологиями для получения информации, производить поиск учебной и справочной литературы в</p>	

	библиотечных и электронных каталогах, пользоваться учебной и справочной литературой, производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике выпускной квалификационной работы	научно-исследовательская работа
	<b>Владеть:</b> навыками пользования компьютерных сетей для получения учебной информации и самообразования	
ОК-8 - способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	<b>Знать:</b> основы физической культуры и здорового образа жизни <b>Уметь:</b> использовать средства и методы физической культуры для физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. <b>Владеть:</b> навыками здорового образа жизни, средствами и методами физического самосовершенствования для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
ОК-9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.	<b>Знать:</b> основные законы и нормативными документами в области безопасной деятельности человека, правила техники безопасности, методы профилактики чрезвычайных ситуаций (ЧС) и средства защиты, приемы и средства оказания первой помощи пострадавшим <b>Уметь:</b> проводить идентификацию опасностей и их поражающих факторов в условиях ЧС, выбирать средства и способы защиты от поражающих факторов, руководить сотрудниками в условиях ЧС. <b>Владеть:</b> навыками организации безопасной работы.	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представить ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	<b>Знать:</b> основные методы, способы и средства поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий <b>Уметь:</b> самостоятельно применять различные методы работы на компьютере для получения нужной информации <b>Владеть:</b> устойчивыми навыками работы на компьютере при получении и обработке информации	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
ОПК-2 - способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять	<b>Знать:</b> естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области теплоэнергетики и теплотехники и методов их математического моделирования, физико-математический аппарат, описывающий естественнонаучную сущность	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-

естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	процессов в области теплоэнергетики и теплотехники	экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> оценивать погрешности, возникающие при использовании физико-математического аппарата для моделирования естественнонаучных процессов в области теплоэнергетики и теплотехники	
ПК-1 - способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	<b>Владеть:</b> практическими навыками применения законов естествознания при моделировании естественнонаучных процессов в области теплоэнергетики и теплотехники, теоретического и экспериментального исследования	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Знать:</b> методы сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов оборудования и технологических процессов, техническую и нормативную документацию для проектирования технологических энергосистем предприятий	
ПК-2 - способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;	<b>Уметь:</b> составлять структурные схемы элементов оборудования и технологических энергосистем предприятий с использованием нормативной документации	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Владеть:</b> навыками проектирования элементов и технологических энергосистем в целом с использованием технической и нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации	
	<b>Знать:</b> типовые методики гидростатических и тепловых расчетов при проектировании и эксплуатации теплотехнического оборудования и систем транспорта энергоносителей, стандартные средства и системы автоматизации при проектировании технологических энергосистем предприятий	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> проводить гидравлические и тепловые расчеты применительно к теплотехническому оборудованию и системам транспорта энергоносителей по типовым методикам с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, применять современные средства и системы автоматизированного проектирования технологических энергосистем предприятий	
	<b>Владеть:</b> методами проведения гидравлических и тепловых расчетов применительно к теплотехническому оборудованию и системам транспорта энергоносителей с использованием нормативной документации, навыками применения современных средств и систем	

	автоматизированного проектирования технологических энергосистем предприятий	
ПК-3 - способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;	<b>Знать:</b> основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления объектов теплоэнергетики, основные критерии энергосбережения; методику предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> проводить энергоаудит объектов теплоэнергетики, составлять энергетический паспорт объекта, анализировать полученную информацию	
	<b>Владеть:</b> методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами расчета технико-экономических показателей эффективности	
ПК-4 - способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	<b>Знать:</b> основные методы и приемы обработки и представления экспериментальных данных,	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> работать с измерительной аппаратурой, проводить эксперименты, использовать математический аппарат для обработки экспериментальных данных	
	<b>Владеть:</b> физико-математическим аппаратом для решения задач в области теплоэнергетики и теплотехники	
ПК-5 - способностью к управлению персоналом	<b>Знать:</b> методологию комплексного видения современных проблем управления персоналом в организации и понимать взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> использовать нормы профессиональной этики в комплексной инженерной деятельности, нести личную ответственность	
	<b>Владеть:</b> навыками сопоставления, диагностики комплексного видения современных проблем управления персоналом, навыками анализа и реализации современных технологических решений для обеспечения эффективного производства	
ПК-6 - способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений;	<b>Знать:</b> основы управления технологическими объектами; методику составления планов-графиков работ; методы управления персоналом, содержание и порядок разработки оперативных планов	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-
	<b>Уметь:</b> строить графики организации производственных процессов, разрабатывать производственные программы, мероприятия по	

	<p>совершенствованию нормирования, организации труда и заработной платы</p> <p><b>Владеть:</b> способами построения планов, методами расчета плановых показателей производства и реализации продукции, методами анализа себестоимости продукции, рентабельности производства</p>	экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
<p>ПК-7 - способностью обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;</p>	<p><b>Знать:</b> опасные и вредные факторы производств, методы и средства, обеспечивающие безопасность и экологичность технологических процессов, правила промышленной безопасности теплоэнергетического производства</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технические требования, конструктивные и технические особенности оборудования и процессов, систем защиты, правовое обеспечение, нормативно-техническую документацию и законодательство по организации работ при проектировании, строительстве и эксплуатации производств</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, методами экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности в области охраны труда и производственной безопасности</p>	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
<p>ПК-8 - готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;</p>	<p><b>Знать:</b> методики измерений параметров различных технологических процессов, происходящих при эксплуатации различных видов теплотехнического оборудования, принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> проводить измерения и наблюдения, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций, устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений</p>	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа

ПК-9 - способностью обеспечить соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;	<b>Знать:</b> способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность	
	<b>Владеть:</b> методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий	
ПК-10 - готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.	<b>Знать:</b> конструкцию и особенности работы основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок, основные физико-химические процессы, протекающих в элементах теплообменного оборудования, физические законы, которым они подчиняются, и модели для их описания	Выпускная квалификационная работа Разделы: расчетно-экспериментальный, технико-экономическое обоснование, научно-исследовательская работа
	<b>Уметь:</b> оценивать эффективность работы установленного или модернизированного теплогенерирующего оборудования, обосновывать практические инженерные решения по работе теплоэнергетического оборудования; оптимизировать работу системы в зависимости от графика потребления энергоносителя	
	<b>Владеть:</b> навыками расчета и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	

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

### 2.1. Государственный экзамен

Государственный экзамен не входит в состав ГИА.

#### 2.1.1. Принципы и правила формирования содержания экзаменационных вопросов/заданий и составления билетов

Государственный экзамен не входит в состав ГИА.

#### 2.1.2. Вопросы к государственному экзамену

Государственный экзамен не входит в состав ГИА.

#### 2.1.3. Требования к ответу/ выполнению задания и критерии оценки результатов государственного экзамена

Государственный экзамен не входит в состав ГИА.

#### 2.1.4. Шкала и критерии оценивания ответа на государственном экзамене

Государственный экзамен не входит в состав ГИА.

## 2.2 Выпускная квалификационная работа

### 2.2.1 Структура выпускной квалификационной работы (ВКР)

<i>Название раздела</i>	<i>Содержание пояснительной записки (общий объем 50-70 стр.)</i>	<i>Содержание графической части (общий объем 5-6 листов)</i>
<i>Введение</i>	<i>Во введении обязательно дается описание существующего оборудования (особо выделить недостатки). Введение должно быть четко структурировано, написано конкретно, на уровне постулатов.</i>	<i>Графическая часть должна содержать:</i> – план участка цеха или предприятия с размещением оборудования и коммуникациям и (газ, мазут, сжатый воздух) – 1 лист;
<i>Основная часть</i>	<i>Основная часть должна содержать разработку проектных решений в виде соответствующих обоснований, расчетов и показателей, которые вместе с графической частью должны отражать комплекс проектных решений, отвечающих задачам, поставленным в техническом задании на выполнение ВКР, учитывающих реальные возможности разработки их в установленные сроки.</i>	<i>– технологическую (или тепловую) схему объекта проектирования – 1 лист;</i>
<i>Заключение</i>	<i>В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.</i>	<i>– компоновка оборудования на объекте (котельная, станция, участок цеха и т.п.) – 1 лист;</i>
<i>Список литературы</i>	<i>В библиографический список вносят все литературные источники, нормативные документы. Библиографический список помещают в конце текстовой части ВКР перед приложениями, оформляют его в соответствии</i>	

	<p><i>с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Документы в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В тексте документа ссылка на источник оформляется как концевая согласно ГОСТ Р 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования». Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте выпускной квалификационной работы. Список использованных источников должен содержать не менее - 30 наименований.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– чертежи по спецвопросу – 1 лист;</li> <li>– функциональную схему КИП и автоматики объекта – 1-2 листов.</li> </ul>
<p><i>Приложения</i></p>	<p><i>Приложения оформляются как составная часть пояснительной записки и включает вспомогательный материал, уточняющий основную часть проекта (промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, распечатки программных документов, используемых для расчетов).</i></p>	

### **2.2.2 Требования к структуре и оформлению ВКР**

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский либо проектно-конструкторский характер и
- иметь практическую значимость;
- отражать умение выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и
- анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного,
- последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и
- предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- развитие навыков работы с отчетной, статистической и плановой документацией;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Структура выпускной квалификационной работы должна соответствовать утвержденному руководителем ВКР плану и, как правило, состоять из следующих элементов:

- титульный лист;
- задание;
- календарный план;
- содержание;



- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 50-60 страниц (без учета приложений).

Титульный лист, задание и календарный план оформляются в соответствии с методическими указаниями и являются обязательными элементами выпускной квалификационной работы.

В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии) с указанием страниц.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, дается описание существующего оборудования (особо выделить недостаток-ки), краткий обзор информационной базы исследования.

Примерный объем введения - 1-2 листа.

В основной части ВКР приводятся - обоснование необходимости реконструкции оборудования существующих цехов, участков, станций (или сооружения нового объекта).

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Список использованных источников должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру. Список использованных источников должен содержать не менее - 30 наименований. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы в пояснительной записке, например:

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- исходные тексты программ;
- копии научных трудов (при наличии);
- технологические инструкции;
- результаты тестирования и т.д.

Графическая часть должна содержать: - план участка цеха или предприятия с размещением оборудования и коммуникациями (газ, мазут, сжатый воздух) – 1 лист;

- технологическую (или тепловую) схему объекта проектирования – 1 лист;

- компоновка оборудования на объекте (котельная, станция, участок цеха и т.п.) – 1 лист;

- чертежи по спецвопросу – 1 лист;

- функциональную схему КИП и автоматики объекта – 1 лист.

Всего 4-5 листов.

### **Требования к оформлению ВКР бакалавров**

Оформление бакалаврской ВКР должно соответствовать следующим требованиям:  
*Параметры страниц текста:*

- формат А4 (210x297);
- ориентация книжная (для объемных таблиц и рисунков допускает альбомная ориентация страниц);
- поля страницы: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; левое - 30 мм; правое - 10 мм;
- колонтитул верхний - 1,5 см;
- нумерация страниц - сквозная, по центру страницы внизу арабскими цифрами.

#### Шрифт

- основной текст - Times New Roman, 14 пт, обычный;
- размер шрифта сносок - 10 пт, таблиц - 10-12 пт.

#### Абзацы и отступы

- выравнивание текста по ширине страницы;
- межстрочный интервал - полуторный;
- размер отступа с начала абзаца - 1,27 см (5 знаков);
- текст размещается на одной стороне листа.

### **Нумерация глав и разделов (параграфов)**

Главы ВКР должны иметь порядковые номера в пределах всей выпускной квалификационной работы, обозначенные арабскими цифрами, а также тематическое название, отражающее ее направленность и содержание. Каждую главу рекомендуется начинать с новой страницы.

Разделы (параграфы), входящие в состав глав, должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номера разделов (параграфов) состоят из номера главы и раздела (параграфа), разделенных точкой. Также каждый раздел (параграф) должен иметь тематическое название, отражающее его содержание. Разделы (параграфы) не начинаются с новой страницы, они являются продолжением текста.

Расстояние между названием глав и последующим текстом должно соответствовать 3 интервалам. Такое же расстояние выдерживается между названиями глав и разделов.

Приложения должны иметь буквенное обозначение (А, Б, В, ...) и располагаться в порядке их упоминания в тексте выпускной квалификационной работы.

### **Иллюстрации**

Все иллюстрации (графики, схемы, диаграммы, фотографии, ксерокопии и отсканированные копии оригинальных документов и изображений, компьютерные распечатки содержимого экранов) именуется рисунками.

Иллюстрации следует обозначать словом «Рис.» и нумеровать арабскими цифрами, используя сквозную нумерацию по тексту документа, исключая приложения. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. Каждая иллюстрация должна иметь наименование, которое располагается по центру листа без абзацного отступа непосредственно под рисунком.

При оформлении схем, диаграмм и других иллюстраций рекомендуется пользоваться встроенными или специализированными графическими редакторами.

Сканирование иллюстраций допускается только в том случае, если это копия документа или фотографии с обязательной ссылкой на первоисточник. При необходимости допускается использование скриншотов и слайдов MS Office PowerPoint, выполненных студентом. На все иллюстрации документа должны быть приведены ссылки в тексте документа до размещения иллюстрации в тексте.

### **Таблицы**

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах документа. Допускается нумеровать таблицы в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номеров главы и порядкового номера таблицы в данной главе, разделенных точкой (например, таблица 2.3). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией. Слово «Таблица» центруется по левой стороне без абзацного отступа. Название таблицы следует помещать справа от слова таблица через знак «-».

## **Формулы**

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно после этой формулы.

Формула должна быть размещена по центру страницы. Рекомендуется выполнять вставку формул посредством использования встроенного формульного редактора.

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».

## **Список использованной литературы**

Список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». В самом списке источников к ВКР типы источников не выделяются. Все источники приводятся в алфавитной последовательности по первым буквам фамилии автора (или названия источника, изданного под редакцией или не имеющего прямого указания на автора). Вначале приводятся источники на кириллице в обобщенной алфавитной последовательности, после которых следуют источники, изданные на основе латиницы.

Ссылки на источники, заимствованные из сети Интернет оформляются как изданные в обычной печатной версии. В описании источников, имеющих и печатную, и электронную версии (на CD-дисках или в сети Интернет) представления, приоритет в списке источников

ВКР отдается их печатным версиям. Те же источники, которые имеют только электронное представление, приводятся по фамилии автора и/или названию публикации в общей алфавитной последовательности, и сопровождаются точной и полной адресной ссылкой к данному источнику.

Приветствуются ссылки на ранее опубликованные работы автора ВКР - статьи, тезисы, опубликованные доклады и пр. Их приводят в общем перечне источников к ВКР.

**Требования к графическому материалу:** чертежи общего вида должны выполняться в соответствии с основными требованиями ГОСТ 2.120.73 ЕСКД на выполнение технических проектов. Остальные требования отражены в методических указаниях на оформление ВКР бакалавра.

### **2.2.3 Примерная тематика ВКР**

1. Проектирование котельной (ТЭЦ, ПГУ-ТЭЦ, ГТУ-ТЭЦ) для обеспечения нужд промышленного предприятия.
2. Расчет системы воздушного отопления (кондиционирования воздуха, климат-контроля) для производственных помещений.
3. Выбор основного оборудования системы теплоснабжения промышленных предприятий.
4. Разработка системы теплоснабжения промышленного района на базе котельной (водяной или паровой, или производственно-отопительной).
5. Выбор оборудования паровой котельной промышленного предприятия.
6. Повышение эффективности системы теплоснабжения общественных зданий.
7. Децентрализованное теплоснабжение промышленного потребителя (административного или жилого здания).
8. Теплоснабжение жилого района от ЦТП.
9. Теплоснабжение промышленного предприятия (жилого района) от ТЭЦ.
10. Утилизация тепловых сбросов промышленных предприятий.

11. Совершенствование технологического процесса производства тепловой и электрической энергии.
12. Исследование режимов работы объектов энергоресурсообеспечения посредством моделирования уровней энергопотребления.
13. Исследование эффективности применения мероприятий по защите окружающей среды на теплоэнергетических предприятиях.
14. Энергоаудит промышленного предприятия (котельной, ТЭЦ).
15. Разработка теплофикационной установки ТЭЦ.
16. Оптимизация работы теплоэнергетического хозяйства предприятия.
17. Проект системы теплоснабжения производственного помещения с регенерацией теплоты вентиляционных выбросов.
18. Проект теплового насоса с использованием сточных вод промышленного предприятия в качестве низкопотенциального источника тепла.
19. Система кондиционирования воздуха производственного помещения.
20. Система воздухообмена промышленного предприятия.

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

#### **3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

Результаты защиты выпускной квалификационной работы также определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение ГИА.

#### **3.2. Шкала оценивания**

Шкала оценивания выпускной квалификационной работы.



Шкала оценивания выпускной квалификационной работы.

Критерии	Критерии, показатели оценивания				Оцениваемые компетенции
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
Введение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Четко сформулированы: цель исследования, задачи, объект, предмет, в строгом соответствии с индивидуальным заданием.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цель исследования, задачи, объект, предмет сформулированы достаточно корректно, допущены незначительные отклонения от индивидуального задания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Цель исследования, задачи, объект, предмет сформулированы нечетко или не вполне соответствуют индивидуальному заданию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствует или не соответствует индивидуальному заданию цель, задачи, объект, предмет исследования</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Основная часть ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Логично, структурировано и полно, на высоком уровне представлены все разделы ВКР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Достаточно логично, структурировано и полно представлены:</li> <li>Допущены незначительные неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Недостаточно логично, структурировано и полно представлены:</li> <li>Допущены неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фрагментарно без логики представлены:</li> <li>Выводы и предложения не обоснованы</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сделаны выводы, логично вытекающие из содержания основной части</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Содержит выводы, достаточно логично вытекающие из содержания основной части ВКР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выводы и предложения не достаточно обоснованы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Содержит выводы, не вытекающие из основной части ВКР</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2
Список литературы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлен список литературы, отражающий все разделы ВКР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлен список литературы, отражающий все разделы ВКР, присутствует незначительные нарушения оформления и цитирования литературы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлен список литературы, отражающий не все разделы ВКР, присутствует нарушения оформления и цитирования литературы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Список литературы не полный, фрагментарный, присутствуют значительные нарушения в цитировании используемой литературы</li> </ul>	ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОПК-1
Оформление	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнено в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>В целом выполнено в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>В целом выполнено в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнено не в</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3,

ВКР	соответствии с методическими рекомендациями	соответствии с методическими рекомендациями, допущены незначительные отклонения	соответствии с методическими рекомендациями, допущены отклонения	соответствии с методическими рекомендациями	ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5
Защита ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонстрировано глубокое и систематическое знание всего программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал ВКР, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, задаваемых членами государственной экзаменационной комиссии, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятые в представленной ВКР решения, демонстрирует свободное владение научным языком и терминологией соответствующей научной области;</li> <li>• продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Продemonстрировано знание всего программного материала, свободно излагает материал ВКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом при видоизмененные вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии, принятые в представленной ВКР решения обоснованы, но присутствуют в проведенных расчетах неточности, демонстрирует владение научным языком и терминологией соответствующей научной области, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании принятого решения возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала;</li> <li>• продемонстрировано</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Продemonстрированы фрагментарные знания материала, изложенного в ВКР, показывает знания важнейших разделов теоретического курса освоенных дисциплин и содержания лекционных курсов, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в ответах на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии;</li> <li>• продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не владеет представленным материалом, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в ВКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии;</li> <li>• Отсутствует умение реализовать компетенции в типовых ситуациях.</li> </ul>	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10

	также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.	умение реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности			
--	---	---	--	--	--



**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы:**

- ✓ Требования к выпускной квалификационной работе;
- ✓ Рекомендации по проведению защиты выпускных квалификационных работ;
- ✓ Формы оценочных листов по результатам сдачи государственного экзамена, по результатам защиты выпускной квалификационной работы и на соответствие требованиям ФГОС и др. (приложение № 1)








**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»**  
(наименование дисциплины)

**на 2020- 2021 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2020 г.

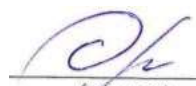
И.о. зав. кафедрой  
доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись) | Е.М.Верба  
И. О. Ф.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

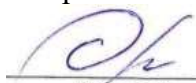
1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составитель изменений и дополнений:  
доц. к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
(подпись) | Е.М.Верба  
И. О. Ф.

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание  
« 13 » марта 2021 г.

  
(подпись) | Е.М.Верба  
И. О. Ф.

«Водоподготовка в теплоэнергетических установках»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Тепломассообменные аппараты»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.



«Тепловые и электрические сети»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Введение в направление»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Современные проблемы в теплоэнергетике»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Основы научной и инновационной деятельности»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №   8   от   31 марта   2021 г.

И.о. зав. кафедрой

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

  Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

  доц., к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

  Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

  Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

«   13   »   марта   2021 г.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины  
«Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных  
предприятиях»**

(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /

И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.

ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /

И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**

«Стратегические программы развития в строительстве»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Техническая термодинамика»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.



«Тепломассообмен»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Р.В. Муканов  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Газоснабжение»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №   8   от   31 марта   2021 г.

И.о. зав. кафедрой

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

  ст.преподаватель    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Р.В. Муканов   /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

«   13   »   марта   2021 г.

«Топливо и его сжигание»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Источники и системы теплоснабжения»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Р.В. Муканов /   
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Котельные установки и парогенераторы»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Р.В. Муканов  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Газотурбинные и парогазовые установки»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Нагнетатели и тепловые двигатели»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.



«Нормативно-правовые документы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Основы законодательства в теплоэнергетике»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Социально-правовые гарантии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями  
здоровья»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Теплогенерирующие установки промышленных предприятий»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Тепловые насосы»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №   8   от   31 марта   2021 г.

И.о. зав. кафедрой

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

  ст.преподаватель    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Р.В. Муканов   /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

«   13   »   марта   2021 г.

«Компрессорные и холодильные установки»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Р.В. Муканов /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Гидрогазодинамика»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31  марта  2021  г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  И.С. Просвирина  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта   2021  г.

«Системы кондиционирования воздуха»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  И.С. Просвирина  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.



«Планирование и организация эксперимента»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ И.С. Просвирина /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31 марта  2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  И.С. Просвирина  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта  2021 г.

«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31  марта  2021  г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  И.С. Просвирина  /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/  Ю.А. Аляутдинова  /  
И.О. Фамилия

«  13  »  марта   2021  г.

«Авторское право и патентование»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №   8   от   31 марта   2021 г.

И.о. зав. кафедрой

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

  ст.преподаватель    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   И.С. Просвирина   /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

«   13   »   марта   2021 г.

«Нормы и правила теплоэнергетики»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ И.С. Просвирина /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Утилизация высокотемпературных вторичных энергоресурсов промышленных предприятий»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

ст.преподаватель  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ И.С. Просвирина /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Технологические энергосистемы предприятий»  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №   8   от   31 марта   2021 г.

И.о. зав. кафедрой

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

  ст.преподаватель    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   И.С. Просвирина   /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

«   13   »   марта   2021 г.

«Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №  8  от  31  марта  2021  г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Е.М. Бялецкая /   
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.   
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /   
И.О. Фамилия

«  13  »  марта   2021  г.



«Информационные технологии в теплоэнергетике»  
(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Е.М. Бялецкая /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

«Современные методы проектирования в теплоэнергетике»

(наименование дисциплины)

на 2021- 2022 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Е.М. Бялецкая /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

« 13 » марта 2021 г.

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники»**  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол №   8   от   31   марта   2021   г.

И.о. зав. кафедрой

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

Составители изменений и дополнений:

  доц., к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Е.М. Бялецкая   /  
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

  доцент, к.т.н.    
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_ /  
подпись

/   Ю.А. Аляутдинова   /  
И.О. Фамилия

«   13   »   марта   2021 г.