

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

---



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**По направлению подготовки**

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

**Направленность (профиль)**

«Энергетика теплотехнологий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2024

**Разработчик:**

Доцент \_\_\_\_\_ /А.А. Мухин/  
(занимаемая должность) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой Степанов И.Б.  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль)  
«Энергетика теплотехнологий»

Александров /И.О. Александров/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ Иванов /И.О. Иванов/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО Иванов /И.О. Иванов/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ Иванов /И.О. Иванов/  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой Иванов /И.О. Иванов/  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

1. Цель государственной итоговой аттестации.....	4
2. Область применения программы ГИА .....	4
3. Место ГИА в структуре ОПОП магистратуры, общий объем времени, сроки на подготовку и проведение .....	6
4. Формы государственной итоговой аттестации.....	7
5. Программа государственного экзамена.....	7
6. Программа выполнения и защиты выпускных квалификационных работ .....	7
6.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ.....	7
6.2. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы.....	8
6.3. Процедура предварительного рассмотрения выпускных квалификационных работ.....	11
6.4. Процедура защиты выпускных квалификационных работ.....	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение при подготовке к ГИА .....	12
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой при подготовке к ГИА .....	12
7.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении ГИА.....	15
7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при подготовке к ГИА.....	15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления ГИА .....	15
9. Особенности организации ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	16

## 1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня освоения компетенций, обеспечивающих соответствующую квалификацию и уровень образования обучающихся Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению *13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника*.

Государственная итоговая аттестация призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося по направлению подготовки при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

## 2. Область применения программы ГИА

Программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту – «*программа ГИА*») является частью основной профессиональной образовательной программы (далее по тексту – «*ОПОП ВО*») в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению *13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника* направленность (профиль) подготовки «*Энергетика теплотехнологий*» (квалификация «*Магистр*») в части освоения типов профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

**- формирования универсальных компетенций (УК), подтверждаемых индикаторами достижения компетенций:**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Индикаторы:

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи;

УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации);

УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы:

УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения

поставленной цели Индикаторы:

УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом);

УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия  
Индикаторы:

УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке;

УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык;

УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы:

- УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций;  
УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий;  
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  
Индикаторы:  
УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания;  
УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.

**- формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК), подтверждаемых индикаторами достижения компетенций:**

- ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки  
Индикаторы:  
ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования;  
ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач;  
ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.  
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы  
Индикаторы:  
ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи;  
ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов;  
ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы;  
ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.

- формирования профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности, подтверждаемых индикаторами достижения компетенций:

**-тип задач профессиональной деятельности - проектно-конструкторский**

- ПК-1 Способен руководить работниками, осуществляющими проектирование объектов теплоэнергетики  
Индикаторы:  
ПК-1.1 Подготовка заданий, контроль и проверка выполненных работ исполнителями по проектированию объектов теплоэнергетики;  
ПК-1.2 Составление и отслеживание графиков прохождения проектной документации;  
ПК-1.3 Материально-техническое обеспечение группы;  
ПК-1.4 Создание и поддержание в группе психологически устойчивого климата.

**- тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический**

- ПК-2 Способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства  
Индикаторы:  
ПК-2.1 Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;  
ПК-2.2 Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.  
ПК-4 Способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий

Индикаторы:

ПК-4.1 Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

ПК-4.2 Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

**- тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский**

ПК-3 Способен осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики

Индикаторы:

ПК-3.1 Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний;

ПК-3.2 Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний;

ПК-3.3 Формирование программ проведения исследований в новых направлениях;

ПК-3.4 Применение актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники.

### 3. Место ГИА в структуре ОПОП магистратуры, 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 13.04.01 *Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»* и утвержденным учебным планом, составляет - 6 зачетных единиц, в том числе:

– на защиту выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) - 6 зачетных единиц.

В соответствии с утвержденным учебным планом и календарным учебным графиком по направлению подготовки 13.04.01 *Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»* / программа магистратуры:

- на выполнение и защиту ВКР отводится 4 недели.

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, установленные календарным учебным графиком.

Объем ГИА в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр – 6 з.е. всего - 6 з.е.	5 семестр – 6 з.е.. всего – 6 з.е.
Практические занятия (Пр)	4 семестр – 31 час. всего - 31 час	5 семестр – 31 час. всего - 31 час
Самостоятельная работа (СР)	4 семестр – 185 часов. всего - 185 часов	5 семестр – 185 часов. всего - 185 часов
Итого	4 семестр - 216 часов	5 семестр - 216 часов

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 ГИА в ГАОУ АО ВО «АГАСУ».

#### 4. Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме государственных аттестационных испытаний:

- государственный экзамен не входит в состав ГИА;
- защиты выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты смотреть ФГОС ВО).

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

#### 5. Программа государственного экзамена

Государственный итоговый экзамен учебным планом не предусмотрен.

#### 6. Программа выполнения и защиты выпускных квалификационных работ

##### 6.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Перечень предлагаемых для выполнения тем выпускных квалификационных работ (ВКР)

№ п/п	Тема ВКР
1	2
1.	Численное моделирование процессов тепломассообмена в топке котла ТПГЕ – 215 Комсомольской ТЭЦ-3.
2.	Исследование эффективности и оптимизация параметров парогазовой установки.
3.	Исследование элементов бинарной паротурбинной установки электростанции на низкикипящем рабочем теле для северных районов.
4.	Исследование и оптимизация параметров гибридной электростанции на основе топливных элементов.
5.	Повышение эффективности работы низкпотенциального комплекса Комсомольской ТЭЦ-3.
6.	Исследование процессов теплообмена в градирне башенного типа.
7.	Исследование эффективности различных вариантов и схем парогазовых установок.
8.	Исследование влияния различных параметров потока газа на скорость золотого износа.
9.	Математическое моделирование гидродинамических процессов в трубопроводных системах при наличии утечек жидкости.
10.	Системы автономного энергоснабжения с использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
11.	Оптимизация структуры автономного энергоснабжения с использованием солнечной энергии.
12.	Исследование и повышение эффективности работы водяных тепловых сетей.
13.	Исследование и оптимизация системы энергоснабжения промышленного объекта.
14.	Анализ работы системы теплоснабжения крупного города.
15.	Модернизации отопительной системы, основанный на технологии тепловых насосов

16	Исследование эффективности использования ТН для теплофикации многоквартирных домов.
17	Разработка теплогенераторов и горелочных устройств для сжигания органического топлива.
18	Математическая модель горения топлива в пылеугольной топке парогенератора.
19	Исследование влияния параметров паротурбинного цикла на изменение абсолютного КПД ПГУ.
20	Применение теплонасосных технологий в системах централизованного и автономного теплоснабжения.
21	Разработка, изготовление и теплогидравлические испытания солнечных тепловых коллекторов.
22	Системы автономного энергоснабжения с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Обучающемуся предоставляется право выбора собственной темы ВКР при условии обоснования и согласования с руководителем работы целесообразности ее разработки.

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

Структура выпускной квалификационной работы магистранта должна соответствовать утвержденному руководителем ВКР плану и, как правило, состоять из следующих частей: титульного листа, задания на диссертацию, реферата, оглавления, введения, обозначений и сокращений (при необходимости), основной части (глав и параграфов), заключения, списка использованной литературы, приложений, вспомогательных указателей (при необходимости), графической части (иллюстрационный материал/презентация). Общий объем ВКР без приложений - 50-70 страниц.

Содержание и объем приложения согласовывается студентом с руководителем

ВКР. Структура выпускной квалификационной работы включает в себя следующие разделы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;
- вспомогательные указатели (при необходимости)
- графическая часть (иллюстрационный материал/презентация).

### **Титульный лист**

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением А и является первой страницей выпускной квалификационной работы.

### **Содержание**

Содержание включает введение, наименование всех глав и разделов (параграфов) основной части, заключение, список литературы, приложения и другие элементы ВКР с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

### **Введение**

Во введении обязательно должна быть отражена актуальность темы работы, ее цель, задачи и практическая ценность.



**Основной текст** работы включает в себя не менее трех глав, разделенных на параграфы. Содержание отдельных глав должно отвечать задачам, сформулированным во введении, и последовательно раскрывать тему работы. Каждая глава заканчивается тремя-четырьмя выводами по главе.

В основной части логично и аргументировано раскрывается тема ВКР, с достаточной степенью детализации разрабатываются конкретные технические и технологические мероприятия, направленные на существенное улучшение положения дел в области теплоэнергетики и теплотехники, и иные вопросы, соответствующие проблематике конкретной ВКР. Приводятся мероприятия по безопасности жизнедеятельности, а также технико-экономическое обоснование принятых решений.

**В заключении** даются выводы по работе в целом. Они включают в себя наиболее важные выводы по всем главам. Выводы должны строго соответствовать задачам работы, сформулированным во введении, а также отражать практическую ценность тех результатов, к которым пришел автор.

#### **Список использованной 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 диссертации.

#### **Приложения**

В приложения выносятся материалы, иллюстрирующие и дополняющие те или иные аспекты исследования и/или являющиеся базой для расчетов в целях разгрузки основного текста диссертации. Как правило, они имеют цифровой или графический характер. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа справа слова «Приложение» и буквенное или цифровое порядковое обозначение и иметь тематический заголовок.

#### **Вспомогательные указатели**

Выпускная квалификационная работа, как правило, снабжается вспомогательными указателями (наиболее распространенные - алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, перечень сокращений и т.п.).

**Графическая часть (иллюстрационный материал/презентация)** Графическая часть представляет собой иллюстрационный материал, раскрывающий в наглядном виде основные положения, выносимые на защиту ВКР, сопровождающий доклад студента во время защиты. Иллюстрационный материал, как правило, выполняется в форме презентации слайдов (например, MS Office PowerPoint) и в распечатанном виде прикладывается к тексту ВКР как приложение. Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия смысла ВКР (около 10-12).

Оформление ВКР должно соответствовать следующим требованиям:

– текст ВКР выполняется с использованием компьютера в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (следует учесть, что весь текстовый материал пояснительной записки оформляется на листах с рамками и основной надписью (штампом) (приложение Б));

– библиографические ссылки по тексту диссертации выполняются в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования».

- список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание»;
- графическая часть (иллюстрационный материал, презентация) ВКР выполняется с использованием необходимого программного обеспечения.

*Параметры страниц текста:*

- формат А4 (210х297);
- 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 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 диссертации.

**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**

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.

Количество источников, используемых в ВКР, не регламентировано, но, как правило, составляет более 40.

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

## **6.3 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, ответственного за ОПОП ВО, членов ГЭК являющихся сотрудниками АГАСУ, руководителей ВКР и секретаря ГЭК. Состав комиссии утверждается распоряжением заведующего кафедрой, ответственного за ОПОП 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.

Руководитель ВКР осуществляет проверку текста выпускной квалификационной работы на объём неправомερных заимствований с помощью онлайн-системы определения оригинальности текста. Степень оригинальности текста ВКР должна быть не менее 60 %.

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.

#### **6.4 Процедура защиты выпускных квалификационных работ**

Заседания ГЭК по защите ВКР проводятся в установленные сроки, согласно утвержденного календарного учебного графика, 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), ознакомление с отзывом руководителя и рецензией, вопросы членов комиссии, ответы студента.

Заседания ГЭК протоколируются секретарем (в рукописном варианте) и подписываются председателем ГЭК и секретарем.

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. В случае спорной оценки (при равенстве голосов) решение принимает председатель комиссии.

Решение ГЭК об оценке выполнения и защиты ВКР студентом, о присвоении квалификации магистр по направлению подготовки 13.04.01 *Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий» торжественно объявляется выпускникам председателем ГЭК в день защиты, сразу после принятия решения.*

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

#### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой при подготовке к ГИА**

##### ***а) основная учебная литература:***

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / М. Ф. Шкляр. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 208 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573356> (дата обращения: 02.03.2019). – Библиогр.: с. 195-196. – ISBN 978-5-394-03375-9. – Текст : электронный.

2. Трубицын, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / В. А. Трубицын, А. А. Порохня, В. В. Мелешин ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. –

- 149 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296> (дата обращения: 02.03.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
3. Галеев, С. Х. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / С. Х. Галеев ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486994> (дата обращения: 02.03.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1970-2. – Текст : электронный.
4. Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты : учебник : [16+] / Е. Г. Авдюнин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 301 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0296-5. – Текст : электронный.
5. Трубаев, П. А. Термодинамический и эксергетический анализ в теплотехнологии / П. А. Трубаев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 229 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564842> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр.: с. 223 - 226. – ISBN 978-5-9729-0279-8. – Текст : электронный.
6. Шаров, Ю. И. Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие : [16+] / Ю. И. Шаров, О. К. Григорьева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 40 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575627> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3761-2. – Текст : электронный.
7. Инженерные системы зданий и сооружений (Теплогазоснабжение с основами теплотехники): учебное пособие (практикум) : практикум : [16+] / авт.-сост. Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, А. И. Воронин ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 112 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596233> (дата обращения: 02.04.2019). – Текст : электронный.
8. Теплотехника : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Л. В. Лифенцева ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600345> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр.: с. 105. – ISBN 978-5-8353-2574-0. – Текст : электронный.
9. Батраков, П. А. Технологические энергоносители предприятий : учебное пособие : [16+] / П. А. Батраков, А. А. Селиванов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 164 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682090> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2890-0. – Текст : электронный.
10. Авксентьева, А. В. Магистерская диссертация в вопросах и ответах : учебно-методическое пособие : [16+] / А. В. Авксентьева, Ю. А. Сентерев, В. Е. Шульмина. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 61 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564000> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
11. Поздеев, А. Г. Динамические теплообменники / А. Г. Поздеев, В. Г. Котлов, Ю. А. Кузнецова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 164 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560552> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр.: с. 134-136. – ISBN 978-5-8158-2059-3. – Текст : электронный.

***б) дополнительная учебная литература:***

12. Порсев, Е. Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие : [16+] / Е. Г. Порсев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 155 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880> (дата обращения: 02.03.2019). – ISBN 978-5-7782-1461-3. – Текст : электронный.

13. Попов, А. А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем / А. А. Попов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 296 с. : табл., граф. – (Монографии НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033> (дата обращения: 02.03.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2329-5. – Текст : электронный.

14. Озёркин, Д. В. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / Д. В. Озёркин, В. П. Алексеев ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000> (дата обращения: 02.03.2019). – Текст : электронный.

15. Щинников, П. А. Эксергетические исследования и оптимизация режимов работы ТЭЦ / П. А. Щинников, О. В. Боруш, С. В. Зыков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 203 с. : ил., табл. – (Монографии НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575029> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3801-5. – Текст : электронный.

16. Гнатюк, В. И. Системные методы управления энергосбережением в жилищном фонде: аналитический обзор / В. И. Гнатюк, Д. В. Луценко. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 92 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575316> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр.: с. 81-83. – ISBN 978-5-4499-0198-9. – DOI 10.23681/575316. – Текст : электронный.

17. Дубяго, М. Н. Совершенствование методов диагностики и прогнозирования электроизоляционных материалов систем энергоснабжения / М. Н. Дубяго, Н. К. Полуянович ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 194 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598610> (дата обращения: 02.04.2019). – Библиогр.: с. 139 - 150. – ISBN 978-5-9275-3374-9. – Текст : электронный.

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

18. Дербасова Е.М. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы, АГАСУ . 2019 – 33с. <http://moodle.aucu.ru>

***г) перечень онлайн курсов:***

19. «Онлайн-курс» Теплоэнергетика и теплотехника»: <https://mpei.ru/news/Lists/AdsList/AdsDispForm.aspx?ID=145>

## 7.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении ГИА

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. KasperskyEndpointSecurity

## 7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при подготовке к ГИА

### 1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:  
(<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»  
(<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления ГИА

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий:  414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, №301, №202, №303, №201, №103.	<b>№301</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№202</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№303</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№103</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникацион-

		ной сети «Интернет»
		<b>№201</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203.  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	<b>№201</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№203</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>библиотека, читальный зал</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

#### 9. 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).



## Аннотация

### к программе государственной итоговой аттестации по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА ) является установление соответствия уровня освоения компетенций, обеспечивающих соответствующую квалификацию и уровень образования обучающихся Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

При прохождении ГИА решаются следующие задачи:

- устанавливается уровень освоения выпускниками компетенций, установленных ОПОП ВО;
- оценивается степень готовности выпускников к выполнению задач профессиональной деятельности;
- выносится решение о присвоении (или не присвоении) выпускниками ОПОП ВО квалификации.

Выпускник ОПОП ВО, получивший квалификацию «Магистр», должен быть готов решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Государственный экзамен не проводится.

Трудоёмкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачётных единиц.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО на ГИА оцениваются следующие компетенции:

**- формирования универсальных компетенций (УК), подтверждаемых индикаторами достижения компетенций:**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикаторы:

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи;

УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации);

УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы:

УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикаторы:

УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом);

УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы:

УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке;

УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык;

УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы:

УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций;

УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий;

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Индикаторы:

УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания;

УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.

**- формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК), подтверждаемых индикаторами достижения компетенций:**

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Индикаторы:

ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования;

ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач;

ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Индикаторы:

ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи;

ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов;

ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы;

ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.

**- формирования профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности, подтверждаемых индикаторами достижения компетенций:**

**-тип задач профессиональной деятельности - проектно-конструкторский**

ПК-1 Способен руководить работниками, осуществляющими проектирование объектов теплоэнергетики

Индикаторы:

ПК-1.1 Подготовка заданий, контроль и проверка выполненных работ исполнителями по проектированию объектов теплоэнергетики;

ПК-1.2 Составление и отслеживание графиков прохождения проектной документации;

ПК-1.3 Материально-техническое обеспечение группы;

ПК-1.4 Создание и поддержание в группе психологически устойчивого климата.

**- тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический**

ПК-2 Способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства



Индикаторы:

ПК-2.1 Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду;

ПК-2.2 Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду.

ПК-4 Способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий

Индикаторы:

ПК-4.1 Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

ПК-4.2 Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

**- тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский**

ПК-3 Способен осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики

Индикаторы:

ПК-3.1 Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний;

ПК-3.2 Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний;

ПК-3.3 Формирование программ проведения исследований в новых направлениях;

ПК-3.4 Применение актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники.

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

АБуден Г.Б.

И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на программу, оценочные и методические материалы по**  
**государственной итоговой аттестации**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направлен-**  
**ность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»**  
**по программе магистратуры**

Аляутдиновой Юлией Амировной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия программы и оценочные и методические материалы ГИА ОПОП ВО по направлению подготовки шифр по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – доцент, к.т.н. Бялецкая Е.М.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленные в Программе цели ГИА соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой ГИА закреплены 12 компетенций, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию ОПОП и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Форма государственной итоговой аттестации магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. Формы оценки знаний, представленные в программе, соответствуют специфике основной профессиональной образовательной программы и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение ГИА представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий».

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данной направленности.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» в АГАСУ.




## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание программы ГИА, оценочные и методические материалы ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», по программе магистратуры, разработанная к.т.н., доцентом Еленой Михайловной Бялецкой соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Доцент кафедры ИСЭ АГАСУ

  
(подпись)

  
И. О. Ф.

*Подпись Александрович Ю. А. завершено.*



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на программу, оценочные и методические материалы по**  
**государственной итоговой аттестации**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направлен-**  
**ность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»**  
**по программе магистратуры**

Тагиром Фасхидиновичом Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия программы и оценочные и методические материалы ГИА ОПОП ВО по направлению подготовки шифр по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – доцент, к.т.н. Бялецкая Е.М.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленные в Программе цели ГИА соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой ГИА закреплены 12 компетенций, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию ОПОП и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Форма государственной итоговой аттестации магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. Формы оценки знаний, представленные в программе, соответствуют специфике основной профессиональной образовательной программы и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение ГИА представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий».

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению и направленности (профилю).

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» в АГАСУ.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание программы ГИА , оценочные и методические материалы ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий», по программе магистратуры, разработанная к.т.н., доцентом Еленой Михайловной Бялецкой соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



*Т. Шамсудинов*  
(подпись)

/ Шамсудинов Т.Ф. /  
И. О. Ф.

"19" апреля 2019 г



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



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

По направлению подготовки

13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

"Энергетика теплотехнологий"

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *магистр*

Астрахань - 2024



Разработчик:

Доцент \_\_\_\_\_ /А.А. Мухин/  
(занимаемая должность, (подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ /Степанов Р.Р./  
(подпись) И. О. Ф.

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий» \_\_\_\_\_ /Александр / И.О.А. Хлебуцкий/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_ /С.А. Бинаров/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО

\_\_\_\_\_ /В.В. Коваленко/  
(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	42
2.1. Выпускная квалификационная работа	42
2.1.1 Структура выпускной квалификационной работы (ВКР)	42
2.1.2 Требования к структуре и оформлению ВКР	42
2.1.3 Примерная тематика ВКР	44
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания	45
3.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций	45
3.2 Шкала оценивания	46
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы	48

## 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	Индикаторы	Планируемые результаты освоения компетенции	ВКР		
1	2	3	4		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	Знать: методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обоснование работы Основная часть ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР		
		Уметь: анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи			
		Иметь навыки: анализирования проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи			
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	Знать: методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)		Обоснование работы Основная часть ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР	
		Уметь: вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)			
		Иметь навыки: в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)			
	УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач			Знать: возможные варианты решения задач	Обоснование работы Основная часть ВКР Список литературы
				Уметь:	

		<p>формировать возможные варианты решения задач</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>формирования возможных вариантов решения задач</p>	<p>Заключение</p> <p>Защита ВКР</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы управления проектом на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Уметь:</p> <p>- участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>- участия в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла</p>	<p>Обоснование работы</p> <p>Основная часть ВКР</p> <p>Оформление ВКР</p> <p>Список литератур</p> <p>Защита ВКР</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)</p>	<p>Знать:</p> <p>- принципы командной работы (знать роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)</p> <p>Уметь:</p> <p>- демонстрировать понимание принципов командной работы (знать роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>- демонстрации понимания принципов командной работы (знание роли в команде, типов руководителей, способов управления коллективом)</p>	<p>Основная часть ВКР</p> <p>Защита ВКР</p>
	<p>УК-3.2. Руководит членами команды для достижения поставленной задачи</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы руководства членами команды для достижения поставленной задачи</p> <p>Уметь:</p> <p>- взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>- взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи</p>	<p>Основная часть ВКР</p> <p>Защита ВКР</p>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные</p>	<p>УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том</p>	<p>Знать:</p> <p>- методы академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке</p> <p>Уметь:</p>	<p>Обоснование работы</p> <p>Основная часть ВКР</p> <p>Оформление ВКР</p> <p>Список литературы</p>

технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	числе на иностранном языке	- осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Защита ВКР
		Иметь навыки: - осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	
	УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Защита ВКР
		- методы перевода академических текстов (рефератов, аннотаций, обзоров, статей и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	
		Уметь:	
		- переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	
УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	Иметь навыки:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Защита ВКР	
	- перевода академических текстов (рефератов, аннотаций, обзоров, статей и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык		
	Знать:		
	- современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	Уметь:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР
		- использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	
		Иметь навыки:	
		- использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации	
		Знать:	
		- методы демонстрации понимания особенностей различных культур и наций	
		Уметь:	
		- демонстрировать понимание особенностей различных культур и наций	
		Иметь навыки:	
		- демонстрации понимания особенностей различных культур и наций	
		Знать:	

	УК-5.2. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	<p>- проблемы социального взаимодействия, учитывая общее и особенное различных культур и религий</p> <p>Уметь:</p> <p>- выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>- выстраивания социального взаимодействия, учитывая общее и особенное различных культур и религий</p>	<p>Обоснование работы</p> <p>Основная часть ВКР</p> <p>Оформление ВКР</p> <p>Список литературы</p> <p>Заключение</p> <p>Защита ВКР</p>
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	<p>Знать:</p> <p>- свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)</p> <p>Уметь:</p> <p>- оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>- оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания</p>	<p>Обоснование работы</p> <p>Основная часть ВКР</p> <p>Оформление ВКР</p> <p>Заключение</p> <p>Защита ВКР</p>
	УК-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	<p>Знать:</p> <p>- приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p> <p>Уметь:</p> <p>- определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p> <p>Иметь навыки:</p> <p>- определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p>	
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	<p>Знать:</p> <p>цели и задачи исследования</p> <p>Уметь:</p>	<p>Обоснование работы</p> <p>Основная часть ВКР</p> <p>Оформление ВКР</p> <p>Список литературы</p> <p>Заключение</p> <p>Защита ВКР</p>

приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		формулировать цели и задачи исследования		
		Иметь навыки:		
		формулирование целей и задач исследования		
	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач		Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР
			последовательность решения задач	
			Уметь:	
			определять последовательность решения задач	
			Иметь навыки:	
			определения последовательности решения задач	
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения		Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР
			критерии принятия решения	
			Уметь:	
формулировать критерии принятия решения				
Иметь навыки:				
формулирования критериев принятия решения				
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Защита ВКР	
		методы исследования для решения поставленной задачи		
		Уметь:		
		выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи		

		Иметь навыки: выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи	
ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	Знать:	методы анализа полученных результатов	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Защита ВКР
	Уметь:	проводить анализ полученных результатов	
	Иметь навыки:	проведения анализа полученных результатов	
ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	Знать:	методы выполнения работы	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Защита ВКР
	Уметь:	представлять результаты выполненной работы	
	Иметь навыки:	представления результатов выполненной работы	
ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования	Знать:	основы автоматического управления и регулирования	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Защита ВКР
	Уметь:		



		демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования	
		Иметь навыки:	
		понимания основ автоматического управления и регулирования	
ПК-1 Способен руководить работниками, осуществляющими проектирование объектов теплоэнергетики	ПК-1.1 Подготовка заданий, контроль и проверка выполненных работ исполнителями по проектированию объектов теплоэнергетики	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Защита ВКР
		методы подготовки заданий, контроля и проверки выполненных работ исполнителями по проектированию объектов теплоэнергетики	
		Уметь:	
		подготавливать задания, контролировать и проверять выполненные работы исполнителями по проектированию объектов теплоэнергетики	
		Иметь навыки:	
		подготовки заданий, контроля и проверки выполненных работ исполнителями по проектированию объектов теплоэнергетики	
	ПК-1.2 Составление и отслеживание графиков прохождения проектной документации	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Защита ВКР
		методы составления и отслеживания графиков прохождения проектной документации	
		Уметь:	

		составлять и отслеживать графики прохождения проектной документации	
		Иметь навыки:	
		составления и отслеживания графиков прохождения проектной документации	
	ПК-1.3 Материально-техническое обеспечение группы	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Защита ВКР
		состав материально-технического обеспечения группы	
		Уметь:	
		обеспечивать группу материально-техническими средствами	
		Иметь навыки:	
		обеспечения группы материально-техническими средствами	
	ПК-1.4 Создание и поддержание в группе психологически устойчивого климата	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Защита ВКР
		методы создания и поддержания в группе психологически устойчивого климата	
		Уметь:	
		создавать и поддерживать в группе психологически устойчивый климат	
		Иметь навыки:	
		создания и поддержания в группе психологически устойчивого климата	
ПК-2		Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР

Способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства	ПК-2.1 Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	методы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающей минимизацию воздействия организации на окружающую среду	Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР
		Уметь:	
		разрабатывать и экономически обосновывать планы внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	
		Иметь навыки:	
		в разработке и экономическом обосновании планов внедрения новой техники и технологии, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду	
Способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства	ПК-2.2 Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР
		методику расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	
		Уметь:	
		проводить обоснованные расчеты экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	
		Иметь навыки:	
		проведения обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду	
Способен осуществлять научное руководство в	ПК-3.1 Проведение анализа новых направлений исследований в	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение
		методы анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	

области теплоэнергетики	соответствующей области знаний	Уметь:	Защита ВКР		
		проводить анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний			
		Иметь навыки:			
		проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний			
	ПК-3.2 Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний	Знать:		Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР	
		методы проведения исследований в соответствующей области знаний			
		Уметь:			
		обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний			
		Иметь навыки:			
		обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний			
	ПК-3.3 Формирование программ проведения исследований в новых направлениях	Знать:			Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Список литературы Заключение Защита ВКР
		нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники			
Уметь:					
применять актуальную нормативную документацию в области теплоэнергетики и теплотехники					
Иметь навыки:					

		применения актуальной нормативной документации в области теплоэнергетики и теплотехники	
ПК-4 Способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий	ПК-4.1 Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Защита ВКР
		методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	
		Уметь:	
		формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики	
		Иметь навыки:	
	формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики		
	ПК-4.2 Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	Знать:	Обоснование работы Основная часть ВКР Оформление ВКР Защита ВКР
		методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	
		Уметь:	
		анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	
Иметь навыки:			

		анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики	
--	--	--	--

## **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 (ВКР)**

Структура выпускной квалификационной работы магистранта должна соответствовать утвержденному руководителем ВКР плану и, как правило, состоять из следующих частей: титульного листа, задания на диссертацию, реферата, оглавления, введения, обозначений и сокращений (при необходимости), основной части (глав и параграфов), заключения, списка использованной литературы, приложений, вспомогательных указателей (при необходимости), графической части (иллюстрационный материал/презентация). Общий объем ВКР без приложений - 50-70 страниц.

В выпускной квалификационной работе необходимо достаточно полно отразить и обосновать содержащиеся в ней положения, выводы и рекомендации, их новизну, актуальность и значимость. Результаты работы должны свидетельствовать об обладании её автором компетенций, соответствующих избранной области профессиональной деятельности. Содержание ВКР могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение актуальных задач в области теплоэнергетики и теплотехники.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом самостоятельно по материалам, собранным лично за период прохождения преддипломной практики и подготовленным в процессе текущей научно-исследовательской работы.

Работа должна иметь высокий научно-практический уровень, содержать глубокий и полный анализ исследуемых проблем, основанный на логической аргументации, быть грамотно оформленной. В работе должны быть использованы разнообразные методы научного исследования, изученные в ходе теоретического обучения.

Содержание и объем приложения согласовывается студентом с руководителем

ВКР. Структура выпускной квалификационной работы включает в себя следующие разделы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;
- вспомогательные указатели (при необходимости)
- графическая часть (иллюстрационный материал/презентация).

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

##### **Титульный лист**

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением А и является первой страницей выпускной квалификационной работы.

##### **Содержание**

Содержание включает введение, наименование всех глав и разделов (параграфов) основной части, заключение, список литературы, приложения и другие элементы ВКР с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

##### **Введение**

Во введении обязательно должна быть отражена актуальность темы работы, ее цель,

задачи и практическая ценность.

**Основной текст** работы включает в себя не менее трех глав, разделенных на параграфы. Содержание отдельных глав должно отвечать задачам, сформулированным во введении, и последовательно раскрывать тему работы. Каждая глава заканчивается тремя-четырьмя выводами по главе.

В основной части логично и аргументировано раскрывается тема ВКР, с достаточной степенью детализации разрабатываются конкретные технические и технологические мероприятия, направленные на существенное улучшение положения дел в области теплоэнергетики и теплотехники, и иные вопросы, соответствующие проблематике конкретной ВКР. Приводятся мероприятия по безопасности жизнедеятельности, а также технико-экономическое обоснование принятых решений.

**В заключении** даются выводы по работе в целом. Они включают в себя наиболее важные выводы по всем главам. Выводы должны строго соответствовать задачам работы, сформулированным во введении, а также отражать практическую ценность тех результатов, к которым пришел автор.

#### **Список использованной 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 диссертации.

#### **Приложения**

В приложения выносятся материалы, иллюстрирующие и дополняющие те или иные аспекты исследования и/или являющиеся базой для расчетов в целях разгрузки основного текста диссертации. Как правило, они имеют цифровой или графический характер. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа справа слова «Приложение» и буквенное или цифровое порядковое обозначение и иметь тематический заголовок.

#### **Вспомогательные указатели**

Выпускная квалификационная работа, как правило, снабжается вспомогательными указателями (наиболее распространенные - алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц, перечень сокращений и т.п.).

**Графическая часть (иллюстрационный материал/презентация)** Графическая часть представляет собой иллюстрационный материал, раскрывающий в наглядном виде основные положения, выносимые на защиту ВКР, сопровождающий доклад студента во время защиты. Иллюстрационный материал, как правило, выполняется в форме презентации слайдов (например, MS Office PowerPoint) и в распечатанном виде прикладывается к тексту ВКР как приложение. Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия смысла ВКР (около 10-12).

#### **Требования к оформлению ВКР магистров**

Оформление ВКР должно соответствовать следующим требованиям:

- текст ВКР выполняется с использованием компьютера в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (следует учесть, что весь текстовый материал пояснительной записки оформляется на листах с рамками и основной надписью (штампом) (приложение Б));
- библиографические ссылки по тексту диссертации выполняются в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования»;
- список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание»;



– графическая часть (иллюстрационный материал, презентация) ВКР выполняется с использованием необходимого программного обеспечения.

*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 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 диссертации.

### **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**

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.

Количество источников, используемых в ВКР, не регламентировано, но, как правило, составляет более 40.

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

### **2.1.3. Примерная тематика ВКР**

№ п/п	Тема ВКР
1	2
1.	Численное моделирование процессов теплообмена в топке котла ТПГЕ – 215 Комсомольской ТЭЦ-3.
2.	Исследование эффективности и оптимизация параметров парогазовой установки.
3.	Исследование элементов бинарной паротурбинной установки электростанции на низкокипящем рабочем теле для северных районов.
4.	Исследование и оптимизация параметров гибридной электростанции на основе топливных элементов.
5.	Повышение эффективности работы низкопотенциального комплекса Комсомольской ТЭЦ-3.
6.	Исследование процессов теплообмена в градирне башенного типа.
7.	Исследование эффективности различных вариантов и схем парогазовых установок.
8.	Исследование влияния различных параметров потока газа на скорость золотого износа.
9	Математическое моделирование гидродинамических процессов в трубопроводных системах при наличии утечек жидкости.
10	Системы автономного энергоснабжения с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
11	Оптимизация структуры автономного энергоснабжения с использованием солнечной энергии.
12	Исследование и повышение эффективности работы водяных тепловых сетей.
13	Исследование и оптимизация системы энергоснабжения промышленного объекта.
14	Анализ работы системы теплоснабжения крупного города.

15	Модернизации отопительной системы, основанный на технологии тепловых насосов
16	Исследование эффективности использования ТН для теплофикации многоквартирных домов.
17	Разработка теплогенераторов и горелочных устройств для сжигания органического топлива.
18	Математическая модель горения топлива в пылеугольной топке парогенератора.
19	Исследование влияния параметров паротурбинного цикла на изменение абсолютного КПД ПГУ.
20	Применение теплонасосных технологий в системах централизованного и автономного теплоснабжения.
21	Разработка, изготовление и теплогидравлические испытания солнечных тепловых коллекторов.
22	Системы автономного энергоснабжения с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

### **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.

	Критерии, показатели оценивания ВКР				Оцениваемые компетенции
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
Обоснование работы	Четко сформулированы: цель исследования, задачи, объект, предмет, в строгом соответствии с индивидуальным заданием.	Цель исследования, задачи, объект, предмет сформулированы достаточно корректно, допущены незначительные отклонения от индивидуального задания	Цель исследования, задачи, объект, предмет сформулированы нечетко или не вполне соответствуют индивидуальному заданию	Отсутствует или не соответствует индивидуальному заданию цель, задачи, объект, предмет исследования	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1 ПК-2, ПК-3, ПК-4
Основная часть ВКР	Логично, структурировано и полно, на высоком уровне представлены все разделы ВКР	Достаточно логично, структурировано и полно представлены все разделы ВКР. Допущены незначительные неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок	Недостаточно логично, структурировано и полно представлены все разделы ВКР. Допущены неточности, ошибки в содержании, логике изложения, неточности формулировок	Фрагментарно без логики представлены все разделы ВКР. Выводы и предложения не обоснованы	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Заключение	Сделаны выводы, логично вытекающие из содержания основной части	Содержит выводы, достаточно логично вытекающие из содержания основной части ВКР	Выводы и предложения недостаточно обоснованы.	Содержит выводы, не вытекающие из основной части ВКР	УК-1, УК-5, УК-6, ОПК-1, ПК-2, ПК-3.
Список литературы	Представлен список литературы, отражающий все разделы ВКР	Представлен список литературы, отражающий все разделы ВКР, присутствует незначительные нарушения оформления и цитирования литературы	Представлен список литературы, отражающий не все разделы ВКР, присутствует нарушения оформления и цитирования литературы	Список литературы не полный, фрагментарный, присутствуют значительные нарушения в цитировании используемой литературы	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, ОПК-2, ПК-2, ПК-3
Оформление ВКР	Выполнено в соответствии с методическими рекомендациями и стандартами по оформлению графических и текстовых документов	В целом выполнено в соответствии с методическими рекомендациями, допущены незначительные отклонения	В целом выполнено в соответствии с методическими рекомендациями, допущены отклонения	Выполнено не в соответствии с методическими рекомендациями	УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Защита ВКР	Продемонстрировано глубокое и систематическое знание	Продемонстрировано знание всего программного материала	Продемонстрированы фрагментарные знания материала, изложенного	Не владеет представленным материалом, допускает существенные	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2,

	<p>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 итоговой 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; продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях.</p>	<p>ала, свободно излагает материал ВКР, умеет увязывать теорию с практикой, но испытывает затруднения с ответом при видоизмененные вопросы, задаваемые членами итоговой 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; продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности</p>	<p>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 итоговой экзаменационной комиссии; продемонстрировано умение реализовать компетенции в типовых ситуациях.</p>	<p>ошибки, неуверенно, с большими затруднениями поясняет представленные в ВКР расчеты, демонстрирует неспособность отвечать на вопросы, задаваемые членами итоговой экзаменационной комиссии; Отсутствует умение реализовать компетенции в типовых ситуациях.</p>	<p>ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4</p>
--	--	--	---	---	-------------------------------

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

##### **4.1. Рекомендации по проведению защиты выпускных квалификационных работ**

##### **4.1.1. 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 ОПОП ВО, членов ГЭК, являющихся сотрудниками АГАСУ, руководителей ВКР и секретаря ГЭК. Состав комиссии утверждается распоряжением заведующего кафедрой, ответственной за ОПОП 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.

Руководитель ВКР осуществляет проверку текста выпускной квалификационной работы на объём неправомерных заимствований с помощью онлайн-системы определения оригинальности текста. Степень оригинальности ВКР должна быть не менее 60 %.

На заседание комиссии по предварительному рассмотрению ВКР в обязательном порядке предоставляются 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.

##### **4.1.2. 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 (если есть), разбор отзыва руководителя и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы студента.

Заседания ГЭК протоколируются секретарем (в рукописном варианте) и подписываются председателем ГЭК и секретарем.

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. В случае спорной оценки (при равенстве голосов) решение принимает председатель комиссии.

Решение ГЭК об оценке выполнения и защиты ВКР студентом, о присвоении квалификации «*Бакалавр*» по направлению 08.03.01 «*Строительство*» торжественно объявляется выпускникам председателем ГЭК в день защиты, сразу после принятия решения.

**4.2. Формы оценочных листов по результатам защиты выпускной квалификационной работы и на соответствие требованиям ФГОС и др.**





3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

