

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Программа итоговой (государственной итоговой)  
аттестации, как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониним В.С.

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ**  
**ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

**ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ**  
**РАБОТЫ**

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника объектов  
железнодорожного транспорта и жилищно-  
коммунального хозяйства

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: Заочная

Программа итоговой (государственной итоговой)  
аттестации в виде электронного документа выгружена из  
единой корпоративной информационной системы

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 550640  
Подписал: заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич  
Дата: 14.04.2025

1. Итоговая (государственная итоговая) аттестация по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника и направленности (профилю) Теплоэнергетика и теплотехника объектов железнодорожного транспорта и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с учебным планом проводится в форме: Защиты выпускной квалификационной работы.

2. Выпускная квалификационная работа.

2.1. Вид выпускной квалификационной работы: Диссертация

2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе оформляется на стандартных листах белой бумаги и брошюруется в виде отдельной книги.

Объем расчетно-пояснительной записки - 60-80 страниц текста формата А4. Страницы должны быть пронумерованы.

Графический материал должен быть таким, чтобы обеспечивал защиту перед ГЭК проведенных исследований и принятых решений. Графический материал по согласованию с руководителем диссертации может быть заменен на презентации.

Пояснительная записка в общем случае должна состоять из следующих разделов:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- обоснование актуальности темы работы и постановка задач исследования;
- описание аппарата (метода, методики) для проведения исследований;
- описание проведенных исследований и полученных результатов;
- предложения по практическому внедрению полученных результатов;
- ожидаемые технико-экономические (технические, экономические и др.) показатели от внедрения результатов исследования;
- заключение;
- список использованной (цитируемой) литературы;
- приложения (графический материал).

В ходе выполнения ВКР обучаемые при необходимости согласовывают время и место проведения дополнительных консультаций. Перед защитой обучаемый обязан представить выполненные разделы пояснительной записки

и графические материалы (презентации для защиты) руководителю работы. Руководитель ВКР представляет отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. Для проведения рецензирования магистерской работы указанная работа направляется университетом одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющимися работниками кафедры, либо РОАТ. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию. Тексты ВКР, за исключением текстов, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, проверяются на объем заимствований и размещаются в электронно-библиотечной базе университета.

### 2.3. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы.

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную (выбранную) тему, написанное лично выпускником под руководством руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении образовательной программы. Магистерская диссертация может основываться на обобщении выполненных выпускником научно-исследовательских работ и содержать материалы, собранные выпускником в период учебной и производственной практик.

Разработка темы ВКР начинается с подбора и изучения технической, нормативной документации (в зависимости от темы), а также специальной литературы.

На основе изучения и осмысления литературных источников и после консультации с руководителем, обучаемый определяет объем фактического материала, необходимого по каждому разделу работы, место и время его сбора.

Фактический материал оформляется в виде описания разрабатываемых объектов, схем, расчетных таблиц, графиков и т.д. Их последующая аналитическая обработка должна выявить проблемы и дать основу для предложений по их решению и для разработки комплекса соответствующих мероприятий.

После изучения необходимой литературы и практического материала, обучаемый, по согласованию с руководителем, корректирует план работы, уточняет формулировки отдельных вопросов, их последовательность и объем. Обучаемым составляется план-график выполнения квалификационной работы, который включает в себя основные разделы работы и сроки их выполнения.

Магистерская диссертация включает в себя следующие документы и структурные элементы:

- отзыв научного руководителя;
- рецензия внешнего эксперта, как правило, с печатью организации по месту работы эксперта;
- титульный лист;
- бланк задания по выпускной квалификационной работе;
- расчетно-пояснительная записка;
- приложения;
- копия ВКР на электронном носителе.

#### 2.4. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ.

1. Анализ эффективности энергосберегающих технологий (для различных объектов).
2. Исследование влияния эксплуатационных факторов на коэффициент полезного действия котлоагрегата.
3. Исследование эффективности использования возобновляемых источников энергии для теплоснабжения жилых зданий и объектов промышленности (применительно к различным объектам и регионам России).
4. Исследование применения современных схем водоподготовки для котельной (для различных источников воды).
5. Применение мембранных технологий водоподготовки для котельных.
6. Анализ характеристик современных отечественных горелок для различных котлов.
7. Разработка программных продуктов на ЭВМ для обоснования рационального выбора оборудования и сооружений теплоснабжения (для различного оборудования).
8. Анализ эффективности энергосберегающих технологий и мероприятий для жилых и административных зданий.
9. Использование местных топливных ресурсов региона для теплоснабжения (применительно к различным регионам и видам топлива).
10. Исследование эффективности применения ИТП.
11. Повышение надежности функционирования тепловых сетей.
12. Повышение надежности функционирования котельных.
13. Исследование эффективности озонирования воды для нужд котельных.

14. Исследование эффективности различных методов и способов обезжелезивания воды для объектов теплоэнергетики.

15. Разработка программных продуктов для проектирования и расчета объектов и сооружений теплоэнергетики (для различных сооружений и объектов).

16. Усовершенствование конструкции сооружений и оборудования объектов теплоэнергетики (для различных сооружений и устройств).

17. Разработка методик расчета сооружений теплоснабжения и теплотехнологий.

18. Исследования по эффективности применения различных технологий и сооружений для теплоснабжения объектов железнодорожного

3. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в результате освоения образовательной программы.

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

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

**ПК-50** - Способен организовывать работы исполнителей, контролировать и проверять выполнение работ по проектированию технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей;

**ПК-51** - Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторские разработки;

**ПК-52** - Способен организовывать и контролировать подготовку проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;

**ПК-53** - Способен организовывать проведение мероприятий по энергоснабжению и повышению энергетической эффективности в организации;

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

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

**УК-3** - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

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

профессионального взаимодействия;

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

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

4. Критерии оценки результатов итоговой (государственной итоговой) аттестации.

Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

| Шкала оценивания | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично          | Оценка «отлично» может быть выставлена, если выпускная квалификационная работа отвечает следующим основным требованиям: содержание работы полностью раскрывает утвержденную тему и отличается высокой степенью актуальности и новизны, задачи, сформулированные автором, решены в полном объеме; выполненная работа свидетельствует о знании автором теоретических концепций по рассматриваемой проблематике; в работе в полной мере использованы современные нормативные и литературные источники, а также обобщенные данные эмпирического исследования автора, теоретическое освещение вопросов темы сочетается с исследованием практики в области промышленной теплоэнергетики; студент владеет современными программными продуктами и компьютерными технологиями; теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания работы, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора, работа носит творческий характер; работу отличает четкая структура, завершенность, логичность изложения, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям; результаты исследования представляют интерес для практического использования в области промышленной теплоэнергетики; при защите студент свободно излагал материал работы, что свидетельствует о том, что студент имеет навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций, обладает необходимыми навыками культуры общения с аудиторией. |

| Шкала оценивания | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хорошо           | <p>Оценка «хорошо» может быть выставлена, если выпускная квалификационная работа отвечает следующим основным требованиям: содержание работы актуально, в целом раскрывает утвержденную тему; выполненная работа свидетельствует о знании автором основных теоретических концепций по рассматриваемой проблематике; в работе использован основной круг современных нормативных и литературных источников, а также обобщенные данные практической деятельности в области промышленной теплоэнергетики; студент хорошо владеет современными программными продуктами и компьютерными технологиями; теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания работы, аргументированы, работа носит самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения; основные вопросы изложены логично, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям; результаты исследования представляют интерес для практического использования в области промышленной теплоэнергетики; при защите студент свободно излагал материал работы, что свидетельствует о том, что студент имеет навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций, обладает необходимыми навыками культуры общения с аудиторией.</p> |

| Шкала оценивания    | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Удовлетворительно   | <p>Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если выпускная квалификационная работа отвечает следующим основным требованиям: содержание работы в значительной степени раскрывает утвержденную тему, вместе с тем, отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, исследование проведено поверхностно; выполненная работа свидетельствует о недостаточном знании автором основных теоретических концепций по рассматриваемой проблематике; современные нормативные и литературные источники использованы не в полном объеме, данные практической деятельности в области промышленной теплоэнергетики использованы фрагментарно; студент недостаточно владеет современными программными продуктами и компьютерными технологиями; выводы и предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы и не подкреплены обобщенными данными эмпирического исследования, имеются неточности, спорные положения; оформление работы в целом соответствует предъявляемым требованиям; при защите студент привязан к тексту доклада, испытывает затруднения при ответах на отдельные вопросы, что свидетельствует о том, что студент имеет недостаточные навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций, обладает необходимыми недостаточными навыками культуры общения с аудиторией.</p> |
| Неудовлетворительно | <p>Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена, если: содержание работы не раскрывает утвержденную тему; выполненная работа свидетельствует, что автор не знает основные теоретические концепции по рассматриваемой проблематике; современные нормативные и литературные источники не использованы в полном объеме, данные практической деятельности в области промышленной теплоэнергетики не использованы; студент не владеет современными программными продуктами и компьютерными технологиями; выводы и предложения по исследуемой проблеме, не обоснованы и не подкреплены обобщенными данными эмпирического исследования, имеются неточности; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; в процессе защиты работы студент показывает слабые знания по исследуемой теме, не отвечает на поставленные вопросы, что свидетельствует о том, что студент не имеет достаточных навыков публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций, не обладает необходимыми навыками культуры общения с аудиторией; неявка выпускника на защиту по неуважительной причине.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |





Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Теплоэнергетика и водоснабжение  
на транспорте»

Е.В. Драбкина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТВТ РОАТ

Ю.Н. Павлов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов