

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

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

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

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Заочная

Программа итоговой (государственной итоговой)  
аттестации в виде электронного документа выгружена из  
единой корпоративной информационной системы  
управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 550640  
Подписал: заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич  
Дата: 01.06.2022

1. Итоговая (государственная итоговая) аттестация по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и направленности (профилю) Промышленная теплоэнергетика в соответствии с учебным планом проводится в форме: Защиты выпускной квалификационной работы.

2. Выпускная квалификационная работа.

2.1. Вид выпускной квалификационной работы: Бакалаврская работа

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 - до 60-80 страниц текста формата А4. Страницы должны быть пронумерованы.

Графический материал должен включать чертежи генпланов населенных мест, с указанием расположения объектов теплоэнергетики, чертежи планировки системы теплоснабжения или ее отдельных объектов; структурные и функциональные схемы, конструкционные чертежи основных сооружений, установок, графики, диаграммы, таблицы и другие материалы, поясняющие принципиальные решения, принятые при проектировании. Графический материал должен быть таким, чтобы обеспечивал защиту перед ГЭК проведенных расчетов и принятых решений.

Перечень графического материала, который необходимо представить к защите, указывается в задании.

Чертежи и схемы должны быть снабжены угловыми штампами и при необходимости соответствующими спецификациями.

Общий объем графического материала проекта должен составлять до 8 листов формата А1. Из указанного объема чертежей на раздел теплоэнергетики должно отводиться до 6 листов.

Титульный лист оформляется на стандартном бланке, который выдается на кафедре.

В задании на выпускную квалификационную работу содержатся все необходимые данные по теме и подробный план ее разработки.

В содержании последовательно приводятся точные названия глав и параграфов в полном объеме, так как они даны в тексте, с указанием страниц, с которых они начинаются.

В тексте записки обосновывается актуальность темы и

целесообразность ее разработки, излагается содержание результатов теоретического поиска и экспериментального исследования автора, расчеты и обоснования, выполненные в процессе проектирования. Текст следует отпечатать только на одной стороне листа.

Весь текст должен быть разбит на части (главы и параграфы), обозначение арабскими цифрами, первая из которых обозначает номер главы, а вторая (после точки) - порядковый номер параграфа в данной главе в соответствии с заданием и содержанием работы.

Математические формулы, как правило, располагаются отдельными строками.

Формулы нумеруются только в том случае, если на них делается ссылка в тексте записки.

Текст сопровождается рисунками и графиками. На одном листе можно размещать несколько рисунков, если они относятся к одному параграфу или главе. Рисунки нумеруют последовательно в пределах главы арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера главы, порядкового номера параграфа в данной главе и номера рисунка, разделенных точкой. Например, «Рис. 1.2.2» означает - второй рисунок второго параграфа первой главы. В такой же последовательности нумеруют таблицы.

Каждый рисунок должен иметь содержательную подрисуночную подпись. Подробное описание рисунка помещают в тексте записки. Ссылки на все иллюстрации приводятся в тексте.

Заключение помещается в конце записки. В нем приводятся основные результаты работы, кратко оцениваются принятые в проекте решения, их новизна и технико-экономическая эффективность. Делаются общие выводы по работе, выдвигаются предложения о его реализации, о задачах дальнейшего совершенствования в данной области.

Конкретное содержание и построение пояснительной записки регламентирует основной руководитель и консультанты в соответствии с заданием.

В тексте должны быть сделаны ссылки на использованную литературу в виде цифр в прямых скобках, указывающих порядковый номер работы по списку литературы.

Список литературы должен включать только те источники, которыми пользовался студент и на которые имеется ссылка в тексте записки. Нумерация источников производится в алфавитном порядке или в порядке упоминания их в тексте записки. При использовании в тексте работы цитат, положений, заимствованных из литературы, автор обязан давать ссылки на них в соответствии с установленными правилами. Нумерация ссылок в

работу должна быть сквозная. Заимствование текста без ссылки (плагиат) не допускается.

Завершенная в содержательном отношении работы должна быть представлена в установленные сроки научному руководителю для проверки.

Завершенная работа подписывается выпускником, научным руководителем и консультантом (консультантами) при их назначении, после чего представляется на кафедру для принятия решения о допуске ее к защите. В случае низкого качества представленной работы, кафедра может принять решение о переносе срока ее защиты на год.

### 2.3. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы.

Бакалаврская работа 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. Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ (проектов) и содержать материалы, собранные выпускником в период производственной практики.

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, выпускник 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, выпускник, по согласованию с руководителем, корректирует план работы, уточняет формулировки отдельных вопросов, их последовательность и объем. Выпускником составляется план-график выполнения квалификационной работы, который включает в себя основные разделы работы и сроки их выполнения.

Бакалаврская работа, независимо от направления разрабатываемой в нем темы, включает пояснительную записку и графический материал, оформленные в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Окончательно оформленная и сброшюрованная работа включает в себя следующие документы и структурные элементы:

- отзыв научного руководителя;
- титульный лист (Приложение 1);
- бланк задания на выпускную квалификационную работу;
- расчетно-пояснительную записку;
- приложения (графический материал);
- копию ВКР на электронном носителе.

Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел работы, содержать описание методов исследования, принятых методик расчета и сами расчеты, описание исследований, если они проводились, и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов или определение стоимостных характеристик проекта. Все это должно быть иллюстрировано графиками, таблицами, диаграммами, схемами и т.п.

При выполнении расчетов следует использовать электронно-вычислительную технику и прикладные программные продукты (с указанием, в зависимости от темы).

Пояснительная записка в общем случае должна состоять из следующих разделов:

- введение (с обоснованием актуальности темы и указанием, на основании каких документов разработан проект);
- назначение и область применения проектируемого изделия (объекта) или системы;
- техническая характеристика изделия (объекта) или системы, описание и обоснование выбранной конструкции (технологической схемы);
- описание организации работ с применением разрабатываемого изделия (объекта);
- ожидаемые технико-экономические показатели.

В ходе выполнения ВКР студенты при необходимости согласовывают время и место проведения дополнительных консультаций. Перед защитой студент обязан представить выполненные разделы пояснительной записки и графические материалы руководителю бакалаврской работы. После устранения недостатков, выявленных научным руководителем, полностью оформленная работа представляется ему для подготовки отзыва, подписываемого за 3 дня до защиты. В отзыве руководитель бакалаврской

работы делает вывод о допуске работы к защите.

Заведующим кафедрой назначается сотрудник кафедры, осуществляющий проверку самостоятельности выполнения ВКР. Прием ВКР осуществляется не позднее 3-ех календарных дней до начала защиты работы. Студент обязан представить на проверку ВКР одновременно на бумажном и электронном носителе. Факт сдачи на проверку ВКР и ее прием регистрируется ответственным лицом путем занесения соответствующей записи в Журнал учета ВКР и подтверждается личными подписями ответственного лица и выпускника. В момент приема работы ей присваивается индивидуальный учетный номер, который вносится в журнал. Студент также представляет на кафедру заявление о самостоятельном характере выполнения ВКР. На кафедре организуется проверка с целью установления полного соответствия бумажных и электронных версий ВКР. Проверка электронных версий организуется на специально оборудованных местах при наличии компьютера с выходом в Интернет (пунктах проверки, определенных приказом РОАТ). По результатам проверки формируется отчет о проверке ВКР, который в печатной форме хранится на кафедре с указанием даты проверки. Отчет формируется в срок не позднее 24 часов до защиты студента. В отчете указывается процент оригинальности ВКР – допускается не менее 50 %. При более низких показателях письменная работа перерабатывается и должна быть представлена к повторной проверке.

В случае несогласия обучающегося с не допуском работы к защите по результатам ее проверки заведующим кафедрой из числа ее преподавателей создается комиссия, которая проводит повторное рецензирование. Результаты рецензирования утверждаются на заседании кафедры и оформляются выпиской протокола общего собрания. В случае утверждения на заседании решения комиссии о не допуске ВКР к защите, обучающийся подлежит отчислению.

Для защиты выпускник готовит текст доклада, содержание которого согласовывается с научным руководителем. В докладе обосновывается актуальность темы исследования, ее практическая значимость, содержание разработанных разделов, которое обосновывается представленными расчетами и графическим материалом.

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

1. «Перевод паровой котельной на водогрейный режим». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).
2. «Исследование влияния режимов эксплуатации энергетического

оборудования на надежность его работы». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

3. «Расширение отопительной котельной». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

4. «Перевод котельной с мазута на газ». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

5. «Проектирование котельной». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

6. «Реконструкция котельной». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

7. «Проектирование отопительной котельной для теплоснабжения жилого района». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

8. «Энергоснабжение при теплоснабжении объектов железнодорожной станции». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

9. «Проектирование системы теплоснабжения административного здания железнодорожного вокзала». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

10. «Реконструкция котельной населенного пункта». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

11. «Проектирование котельной населенного пункта». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

12. «Проект отопительной котельной для теплоснабжения жилого района». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

13. «Проектирование котельной теплоснабжения жилого микрорайона города». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

14. «Проектирование теплоснабжение жилого района». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

15. «Проект отопительной промышленной котельной». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

16. «Реконструкция котельной железнодорожной станции». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

17. «Реконструкция котельной теплоснабжения жилого микрорайона». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

18. «Расширение ТЭЦ». (Для различных населенных пунктов и филиалов ОАО «РЖД»).

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

**ОПК-1** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-2** - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;

**ОПК-3** - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

**ОПК-4** - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;

**ОПК-5** - Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;

**ОПК-6** - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники;

**ПК-51** - Способен к управлению процессами эксплуатации котлов, работающих на твердом, газообразном, жидком топливе и электронагреве;

**ПК-52** - Способен к управлению процессом эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей ;

**ПК-53** - Способен выполнять расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства;

**ПК-54** - Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами;

**ПК-55** - Способен к анализу энергоэффективности объекта капитального строительства и разработке мероприятий по энергосбережению теплотехнических систем;

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

**УК-3** - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

**УК-4** - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);



**УК-5** - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

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

**УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

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

**УК-9** - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;

**УК-10** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

**УК-11** - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

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

Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

| Шкала<br>оценивания | Критерии |
|---------------------|----------|
|---------------------|----------|

| Шкала<br>оценивания | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | <p data-bbox="437 237 1495 277">Шкала оценивания защиты выпускной квалификационной работы</p> <p data-bbox="437 327 702 358">Шкала оценивания</p> <p data-bbox="437 367 759 398">Показатели и критерии</p> <p data-bbox="437 452 695 483">Оценка «отлично»</p> <p data-bbox="437 492 1495 1496">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.</p> <p data-bbox="437 1550 687 1581">Оценка «хорошо»</p> <p data-bbox="437 1590 1495 2240">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</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