

МИНОБРНАУКИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»  
(НГТУ)

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической физики имени  
академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)

Выпускающая кафедра «Атомные и тепловые станции»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института

\_\_\_\_\_ М.А Легчанов  
(подпись)

«20» мая 2025 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
**13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Наименование образовательной программы  
**«Тепловые электрические станции»**

Квалификация - бакалавр

Форма обучения - очная

Нижний Новгород  
2025

## Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденным приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 143, учебным планом и общей концепцией образовательной программы «Тепловые электрические станции».

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры «Атомные и тепловые станции»  
Протокол заседания от «19» мая 2025 г № 4

Зам. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ /А.Н. Терёхин/  
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании совета Института ядерной энергетики и технической физики  
Протокол заседания от «20» мая 2025 г. № 2

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером 78.25

Начальник учебного отдела \_\_\_\_\_ Е.А. Мамлина  
(подпись)

## Содержание

1. Общие положения .....	4
2. Цели и задачи проведения ГИА .....	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программ.....	4
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации .....	5
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.....	5
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР .....	5
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы.....	12
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы.....	14
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации .....	15
Приложения .....	17

## **1. Общие положения**

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе «Тепловые электрические станции» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);

- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 30.12.2021 г.;

- ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №143;

- Профессиональный стандарт 16.064 «Специалист по проектированию тепловых сетей», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» декабря 2022 г. № 796н;

- Профессиональный стандарт 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» февраля 2021 г. № 39н;

- Профессиональный стандарт 24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «4» июня 2018 г. № 349н;

- Образовательной программой высшего образования «Тепловые и электрические станции» (далее ОП ВО).

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

## **2. Цели и задачи проведения ГИА**

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

## **3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы.

#### 4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе «Тепловые электрические станции» проводится в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ), 6 недель.

#### 5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

##### 5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5.

5.1.1. Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня бакалавриата, уровня магистратуры, уровня специалитета приведены в приложении 1 к приказу от 05.11.2020 №329.

5.1.2. Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки.

5.1.3. Компетенции ПКС рассматриваются в соответствии с направленностью ОП ВО.

##### 5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР:

№ п/п	Наименование этапа	Рекомендации по оформлению
1	Задание на ВКР	Структура задания
2	Предзащита ВКР	Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите
3	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР
4	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членом ГЭК

###### 5.2.1 Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО «Тепловые и электрические станции» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными видом деятельности: проектно-конструкторский

1) Перечень компетенций в соответствии с видом деятельности, с указанием результатов их освоения.

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Текст ВКР
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	Текст ВКР Ответы на вопросы
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Выступление на защите Ответы на вопросы
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации	Текст ВКР Выступление на защите

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
	Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Ответы на вопросы
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Выступление на защите Ответы на вопросы
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Выступление на защите
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Выступление на защите
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	Текст ВКР
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Текст ВКР Ответы на вопросы
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Ответы на вопросы
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Текст ВКР Демонстрационный материал
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Текст ВКР
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Текст ВКР Демонстрационный материал
ОПК-4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Текст ВКР
ОПК-5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	Текст ВКР Выступление на защите
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	Текст ВКР
ПКС-1	Готов участвовать в проектировании строительно-монтажных работ и тепломеханического оборудования на энергетических объектах в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию и строительству, на проектную документацию, рациональную и безопасную организацию трудового процесса	Текст ВКР Выступление на защите Демонстрационный материал Ответы на вопросы
ПКС-2	Способен проводить технические расчеты по типовым методикам и выполнять проектные графические материалы без использования и с использованием специальных компьютерных программ, читать тепловые, электрические и другие технологические схемы	Текст ВКР Выступление на защите Демонстрационный материал Ответы на вопросы
ПКС-3	Готов к участию в выполнении технико-экономического обоснования проектных решений по энергетическим объектам и их элементам с учетом применения малоотходных, энергосберегающих, экологически и радиационно-безопасных технологий на производстве энергоресурсов	Текст ВКР Выступление на защите
ПКС-4	Способен применять в профессиональной деятельности знания основ тепломеханики, электротехники, гидравлики, свойств конструкционных материалов с учетом динамических и тепловых нагрузок и организации технологического процесса производства тепловой и электрической энергии на различных режимах эксплуатации ТЭС и АЭС	Текст ВКР Ответы на вопросы

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
ПКС-5	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	Текст ВКР Выступление на защите Ответы на вопросы

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в установленный регламент времени
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 3) Карта оцениваемых компетенций

Код компетенции	Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
УК-1	+	+	+	+	+		+	
УК-2	+	+					+	
УК-3				+			+	+
УК-4			+	+		+	+	+
УК-5								+
УК-6		+	+	+	+		+	
УК-7				+			+	+
УК-8	+		+				+	+
УК-9	+	+		+			+	+
УК-10		+		+				+
ОПК-1					+		+	
ОПК-2					+		+	
ОПК-3	+	+	+				+	+
ОПК-4	+	+	+	+			+	+
ОПК-5	+	+	+		+		+	+
ОПК-6		+	+				+	+
ПКС-1	+	+	+		+		+	+
ПКС-2		+	+		+		+	+
ПКС-3	+	+	+	+			+	+
ПКС-4	+	+	+	+	+		+	+
ПКС-5			+		+		+	+

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР				
1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Отсутствует методологическая обоснованность исследования. Отсутствует эффективность использования методов исследований	Методологическая обоснованность исследования полностью соответствует цели работы. Эффективность использования методов исследований подтверждена полностью	Методологическая обоснованность исследования полностью соответствует цели работы. Эффективность использования методов исследований подтверждена полностью	Методологическая обоснованность исследования полностью соответствует цели работы. Эффективность использования методов исследований подтверждена полностью
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы
4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Апробации полученных результатов нет	Проработаны обязательные части ВКР	Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
				доказательные выводы
6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Доклад на защиту				
7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
Ответы на вопросы				
8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Текст ВКР	УК-1, УК-2, УК-4, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5
Доклад, представляемый на защите	УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-5, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-5
Демонстрационный материал	ОПК-1, ОПК-3, ПКС-1, ПКС-2
Ответы на вопросы	УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-9, УК-10, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-4, ПКС-5

### **5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы**

#### 5.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

- 1) Проектирование энергоблока электростанции с прямоточным котлом на газообразном топливе электрической мощностью...
- 2) Проектирование энергоблока электростанции с прямоточным котлом на жидком топливе электрической мощностью...
- 3) Проектирование энергоблока электростанции с прямоточным котлом на твёрдом топливе электрической мощностью...
- 4) Проектирование энергоблока электростанции с барабанным котлом на газообразном топливе электрической мощностью...
- 5) Проектирование энергоблока электростанции с барабанным котлом на жидком топливе электрической мощностью...
- 6) Проектирование энергоблока электростанции с барабанным котлом на твёрдом топливе электрической мощностью...

#### 5.3.2. Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

Для успешного написания ВКР и подготовки к ее защите рекомендуется использовать «Методические указания к оформлению выпускных квалификационных работ», разработанные кафедрой «Атомные и тепловые станции» (*рассмотрены и одобрены советом ИЯЭиТФ 1.04.2021 г., протокол №1*).

Выпускные квалификационные работы имеют проектно-исследовательский формат – разработка (индивидуально или в составе группы) прикладной проблемы, в результате чего создается некоторый продукт (проектное решение). Этот формат предполагает проведение прикладного (индивидуального или в составе группы) исследования, по результатам которого разрабатывается и осуществляется проект. Представляет собой обоснование актуальности решаемой в рамках проекта проблемы и, по возможности, детальный план проекта с обоснованием ресурсов и оценки эффективности или отчет о реализации проекта и его результатах.

Выпускная квалификационная работа студента должна соответствовать:

- области профессиональной деятельности;
- объектам профессиональной деятельности.

#### **Выбор темы ВКР.**

Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной и соответствовать общей концепции образовательной программы.

Обучающийся выбирает тему ВКР из перечня примерных тем выпускных квалификационных работ или предлагает сам по согласованию со своим научным руководителем, при этом возможны следующие варианты:

– обучающийся, исходя из своих интересов и уже имеющегося материала, может предложить конкретную тему с обоснованием возможности и целесообразности ее переработки и последующей защиты;

– тема ВКР определяется во время прохождения производственной практики исходя из потребностей организации – базы практики, при этом, обучающийся имеет право высказать свое мнение и обязан уточнить суть проблемы и ожидаемые результаты ее проработки, согласовав все это с заведующим выпускающей кафедры.

При выборе темы нужно иметь в виду следующее:

- не следует формулировать тему очень широко. Рекомендуется выделить из широкой проблемы узкий, специфический вопрос. Это поможет проработать тему глубже и всесторонней.

- какой бы интересной и актуальной не была тема, прежде всего, следует удостовериться, что для ее раскрытия имеются необходимые материалы.

#### **Структура ВКР.**

Выпускная квалификационная 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 профессиональной образовательной программы.

ВКР бакалавра может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период производственной или преддипломной практики.

Выпускная квалификационная работа имеет общепринятую структуру и состоит из введения, основной части и заключения.

**Введение** является отдельным, самостоятельным блоком текста работы, который ни в содержании, ни в тексте не обозначается цифрами. Во введении необходимо отразить следующее:

- обоснование выбора темы, ее актуальность;
- характеристику степени разработанности темы в отечественной и зарубежной науке;
- основную цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- научную новизну (если есть);
- методы исследования;
- характеристику практической значимости исследования;
- представление структуры работы;
- полученные элементы новизны автором ВКР и сведения об апробации (элементах внедрения, если они были получены).

В **основной части** бакалаврской работы должно быть полно и систематизировано изложено состояние вопроса, которому посвящено данное исследование. Предметом анализа выступают новые идеи, проблемы, возможные подходы к их решению, результаты предыдущих исследований, а также возможные пути достижения поставленных целей и задач. Завершить основную часть желательно обоснованием выбранного направления работы.

Основная часть состоит из двух-трех глав, каждая из которых делится на параграфы в зависимости от темы исследования и его целей. Основная часть работы состоит из теоретической (методологической) и практической (аналитической и проектной) составляющей.

*Теоретическая* часть является обоснованием будущих разработок, так как позволяет выбрать методологию и методику всестороннего анализа проблемы.

*Практическая (аналитическая)* часть работы должна содержать общее описание объекта исследования, анализ изучаемой проблемы, а также фактические данные, обработанные при помощи современных методик и представленные в виде аналитических выкладок. Рекомендуются расчеты отдельных показателей, используемых в качестве характеристик объекта. В практической части также проводится возможное обоснование предложения последующих разработок.

*Практическая (проектная)* часть работы – разработка рекомендаций и мероприятий по решению изучаемой проблемы, а также подтвержденный расчетами анализ результатов использования предложенных мер или обоснование предполагаемых результатов (необходимо представить возможный эффект от предлагаемых в работе мероприятий).

В ВКР каждая глава должна заканчиваться выводами. Выводы – умозаключения, сделанные на основе анализа теоретического и/или эмпирического материала.

В **заключении** выпускной квалификационной работы отражаются следующие аспекты:

- актуальность изучения проблемы в целом или ее отдельных аспектов;

- целесообразность применения тех или иных методов и методик;
- сжатая формулировка основных выводов, полученных в результате проведения исследования

#### **Оформление ВКР.**

Оформление работы должно соответствовать требованиям, изложенным в соответствующих разделах «Положения о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ» (с изменениями и дополнениями).

#### **Защита ВКР.**

Для доклада студенту даётся 10-15 минут. В докладе необходимо представить актуальность темы, цель и задачи исследований, показать методику и результаты исследований, изложить выводы и предложения. В зависимости от темы исследования в докладе приводятся основные показатели с их обоснованием и анализом. При этом доклад не должен быть перегружен цифровым материалом, но и не должен ограничиваться простой констатацией фактов. Доклад должен сопровождаться показом материала в виде таблиц, графиков, схем, рисунков или в электронном варианте с помощью программы Microsoft Power Point.

При ответе на вопросы ГЭК рекомендуется отвечать кратко и по существу.

#### **5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы**

Для защиты выпускной квалификационной работы используется учебная аудитория 5232, которая находится в 5 учебном корпусе НГТУ, расположенном по адресу: г. Нижний Новгород, ул. Минина, д.28Л. В аудитории предусматривается наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала.

При проведении защиты ВКР в дистанционном формате, рабочие места для председателя и членов комиссии дополнительно оснащаются микрофонами.

№	Наименование аудиторий для консультаций и защит ВКР	Оснащенность аудитории для консультаций и защит ВКР	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>5232</b> Учебная аудитория (для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, защит ВКР); г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28Л, корп. 5	1. Доска меловая; 2. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb; 3. Мультимедийный проектор потолочный BENQ MW621ST; 4. Экран.	1. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic; 3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) Распространяемое по свободной лицензии: 1. OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2. Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО. 3. Adobe Acrobat Reader DC-Russian.

## **6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

### **а) Официальные документы (в последней редакции):**

- 1) Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция), СПС «КонсультантПлюс»;
- 2) Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 9.01.2018 г. (с изменениями и дополнениями);
- 3) Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ от 4 июля 2018 г. (с изменениями дополнениями).

### **б) Основная литература:**

- 1) А.В. Локтев Судовые вспомогательные котельные установки : Учеб.пособие / НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 152 с. : ил. - Прил.:с.132-152. - Библиогр.:с.131. - ISBN 978-5-502-01074-0 : 138-00.
- 2) Г.Ф. Быстрицкий Основы энергетики: Учебник /. - 4-е изд.,стер. - М. : КНОРУС, 2013. - 350 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.:с.349-350. - ISBN 978-5-406-02873-5 : 390-00.
- 3) А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / - М. : Машиностроение, 2011. - 374 с. : ил. - Прил.:с.329-358. - Библиогр.:с.359-369. - ISBN 978-5-94275-558-4 : 1200-00.
- 4) Методические указания к оформлению выпускных квалификационных работ (рассмотрены и одобрены советом ИЯЭиТФ 1 апреля 2021 года (протокол №1).

### **в) Дополнительная литература:**

- 1) С.М. Дмитриев и др. Основное оборудование АЭС. Учебное пособие; под ред. С.М. Дмитриева. – Минск: Вышэйшая школа, 2015 - 288 с.
- 2) Жихар Г.И. Котельные установки тепловых электростанций: учебное пособие/Г.И. Жихар. – Минск: Высшейшая школа, 2015. – 532 с.
- 3) П.Л. Кириллов и др. Справочник по теплогидравлическим расчетам в ядерной энергетике в 3-х томах. Т. 1; под общ. ред. П.Л. Кириллова. – М.: ИздАт, 2010. – 776 с.
- 4) П.Л. Кириллов и др. Справочник по теплогидравлическим расчетам в ядерной энергетике в 3-х томах. Т. 2; под общ. ред. П.Л. Кириллова. – М.: ИздАт, 2013. – 688 с.
- 5) П.Л. Кириллов и др. Справочник по теплогидравлическим расчетам в ядерной энергетике в 3-х томах. Т. 3; под общ. ред. П.Л. Кириллова. – М.: ИздАт, 2014. – 688 с.
- 6) Каратушина И.В. Принципиальные схемы ЯЭУ атомных электростанций и энергетических установок. Методические указания к практическим занятиям, Н.Новгород, НГТУ, 2021 - 56.

### **г) Литература для факультативного чтения:**

- 1) Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н., Котельные установки промышленных предприятий/ Л.Н. Сидельковский, В.Н. Юренев.- Москва, Энергоатомиздат, 1988 г. – 358 с.
- 2) Тепловой расчёт котлов (Нормативный метод), Издание третье, переработанная и дополненное, Санкт Петербург, 1998 – 258 с
- 3) Замятин С.А. Паровые турбины: курсовое и дипломное проектирование/ С.А. Замятин- Нижний Новгород, НГТУ, 2007 г. – 110 с.
- 4) Ривкин С.Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара/ С.Л. Ривкин, А.А. Александров.- Энергоатомиздат, Москва, 1984 г. – 79 с.

### **д) Интернет-ресурсы, базы данных:**

- 1) главная страница Научно-технической библиотеки (НТБ) НГТУ: <https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;

- 2) электронная библиотека НГТУ: <https://library.nntu.ru/megapro/web;>
- 3) библиотека электронных учебников: [http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/.](http://fdp.nntu.ru/книжная-полка/)
- 4) «Электронно-библиотечная система «Лань» [http://e.lanbook.com/;](http://e.lanbook.com/)
- 5) «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека»  
[http://www.studentlibrary.ru/.](http://www.studentlibrary.ru/)
- 6) научная электронная библиотека ELIBRARY.RU:  
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp;>
- 7) научная электронная библиотека «Кибер Ленинка»: <https://cyberleninka.ru/journal;>
- 8) электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>
- 9) информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

Кафедра \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**ЗАДАНИЕ  
на выполнение выпускной квалификационной работы**

**по направлению подготовки (специальности)** \_\_\_\_\_  
(код и наименование)

**Направленность (профиль) (специализация)** \_\_\_\_\_  
(наименование)

студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)  
(шифр)

1. Тема ВКР \_\_\_\_\_

утверждена приказом по вузу от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной работы \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке) \_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов работы)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Нормоконтроль \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Код и содержание компетенции	Задание	Проектируемый результат	Отметка о выполнении

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата)

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

**Примечания:**

1. Это задание прилагается к законченной работе и в составе пояснительной записки предоставляется в ГЭК.
2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

Таблица оценки готовности ВКР к защите

	№	Показатели оценки ВКР	Шкала оценивания	
			Выполнено	Не выполнено
<b>Группы критериев</b>		<b>Профессиональная</b>		
	1	Раскрытие актуальности тематики работы		
	2	Полнота обзора, обобщения. Анализа, систематизации		
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки		
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений		
		<b>Справочно-информационная</b>		
	5	Комплексность работы, использование в ней знаний различных дисциплин		
	6	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий		
		<b>Оформительская</b>		
	7	Оформление пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов		
	8	Качество выполнения графического, иллюстративного материала и презентации		
		<b>Проверка ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат»</b>		
		<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>	Допустить к защите/ Не допустить к защите	



**Оценка соответствия подготовленности  
автора выпускной квалификационной работы  
требованиям ФГОС ВО**

Требования к профессиональной подготовке	Оценивание результатов компетенций				
	*	2	3	4	5
Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность					
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)					
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования					
Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности					
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценить их возможность при решении поставленных задач (проблем)					
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи					
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений					
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					

\*- не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

## Образец акта списания программ ГИА

\_\_\_\_\_

наименование структурного подразделения

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Акт списания программ ГИА

Акт составлен:

1 \_\_\_\_\_,  
Ф.И.О., руководитель структурного подразделения

2 \_\_\_\_\_,  
Ф.И.О., должность

3 \_\_\_\_\_,

№ п/п Ф.И.О. должность	Код и наименование направления подготовки	Направленность образовательной программы	Форма обучения	Год разработки программы	Составитель(и)

_____	/ _____ /
подпись	Ф.И.О.
_____	/ _____ /
подпись	Ф.И.О.
_____	/ _____ /
подпись	Ф.И.О.

**Лист дополнений и изменений в программе ГИА**

**Дополнения и изменения в программе  
государственной итоговой аттестации**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

*(подпись, расшифровка подписи)*

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

.....;  
.....

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи*

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института \_\_\_\_\_ :

Протокол заседания от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы)*:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи*

Начальник учебного отдела УМУ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата\_*

**Лист регистрации изменений**

Номер изменения	Дата введения изменения	Номера разделов, пунктов	Номер и дата приказа
1	2	3	4