

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Приазовский государственный технический университет»
Учебно-научный институт современных технологий
Кафедра Автоматизации электро- и теплоэнергетических комплексов

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
УНИСТ, проф.,
д.т.н.

_____ В.П. Иванов
«_____» _____ 2025 года

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Промышленная теплоэнергетика

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника(степень)

бакалавр

(указывается бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная, заочная

(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)

2025-2026 учебный год

Программа Государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Разработчик: Лухтура Ф.И., ст. преподаватель

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры АЭТК

Протокол от « » _____ 20 ____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Одобрено методической комиссией УНИСТ

Протокол от « » _____ 20 ____ года № _____

Председатель _____ В.В. Буцукин
(подпись)

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2025 год

© _____ 2025 год

1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация по программе бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Приказ Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 143 (с изменения и дополнениями)).

Для достижения цели, в квалификационной работе соискатель должен решить следующие **задачи**:

- ✓ правильно применять теоретические положения изученных ранее научных дисциплин;
- ✓ знать и уметь применять современные методы сбора и анализа информации по изучаемому направлению;
- ✓ самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки;
- ✓ профессионально излагать специальную информацию;
- ✓ научно аргументировать и защищать свою точку зрения.
- ✓ уметь (в письменном виде и устном выступлении) четко и логично формулировать свои мысли, предложения, рекомендации.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему необходима обязательная конкретизация перечисленных задач, которые должен уметь решать студент, применительно к выбранной теме исследования.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника включает: **защиту выпускной квалификационной работы (ВКР)**- 9 з.е./ 324 часов.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы)	Компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
		ИД-2УК-1 Использует системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	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	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
		ИД-2УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1УК-3 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
		ИД-2УК-3 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1УК-4 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
		ИД-2УК-4 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
		ИД-3УК-4 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1УК-5 Анализирует современное состояние
		ИД-2УК-5 Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний
		ИД-3УК-5 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1УК-6 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения с учетом личностных и временных ресурсов (в том числе с использованием цифровых средств)
		ИД-2УК-6 Самооценка уровня развития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной	ИД-1УК-7 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
		ИД-2УК-7 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

	деятельности	
Безопасность жизнедеятельности	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	ИД-1УК-8 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
		ИД-2УК-8 Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
		ИД-3УК-8 Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1УК-9 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки
		ИД-2УК-9 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида
		ИД-3УК-9 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		ИД-4УК-9 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели
		ИД-5УК-9 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1УК-10 Описание признаков и форм проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения
		ИД-2УК-10 Выявление нарушений антиэкстремистских, антитеррористических, антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами
		ИД-3УК-10 Оценка возможных последствий проявлений экстремизма, терроризма, коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде
		ИД-4УК-10 Выбор мер по предупреждению проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения:

Категория общепрофессиональ- ных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1. Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2ОПК-1. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1ОПК-2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-3} Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ИД-1 _{ОПК-3} Определяет показатели эффективности термодинамических циклов и процессов, протекающих в теплотехнических установках и системах ИД-2 _{ОПК-3} Определяет основные характеристики процессов течения различных рабочих тел ИД-3 _{ОПК-3} Определяет основные параметры процессов, протекающих при переносе теплоты и массы в теплотехнических установках и системах ИД-4 _{ОПК-3} Определяет способы преобразования, транспорта и использования органических видов топлива в теплотехнических установках и системах
Практическая профессиональная подготовка	ОПК -5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИД-1ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
		ИД-2ОПК-5 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов

		<p>ИД-3ОПК-5 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>ИД-4ОПК-5 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике</p> <p>ИД-5ОПК-5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы</p>
	<p>ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>ИД-1ОПК-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p>

Профессиональные компетенции выпускников (ПК) и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
1	3	4	5
	Академическая мобильность	ПК-0. Способен использовать возможности принципа мобильности для расширения сферы профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-0} Использует открытые образовательные ресурсы для построения индивидуальных образовательных маршрутов с учетом личностных и профессиональных потребностей ИД-2 _{ПК-0} Оценивает требования и Предложения рынка открытых Образовательных платформ для выстраивания траектории собственного профессионального роста
Изучение и анализ научно-технической информации и по тематике исследования из различных источников; применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов ПД	Научные исследования	ПК-1. Способен участвовать в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	ИД-1 _{ПК-1} Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области электротехники и электроники ИД-2 _{ПК-1} Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области теплогидравлических процессов ИД-3 _{ПК-1} Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области теплообмена
<p>проведение экспериментов по заданной методике, обработка и анализ результатов в исследовании;</p> <p>составление обзоров, отчетов и представление результатов выполненной работы;</p> <p>проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по тематике исследования</p>		<p>ПК-2. Способен участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов</p>	<p>ИД-4_{ПК-1} Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик в области теории горения</p> <p>ИД-5_{ПК-1} Участвует в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик с учетом требований к различным источникам энергии</p> <p>ИД-1_{ПК-2} Планирует и проводит эксперименты, оформляет результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2_{ПК-2} Проводит эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок в области паровых турбин</p>

			ИД-3 _{ПК-2} Проводит эксперименты и оформляет результаты испытаний в области неразрушающих методов контроля
сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования объектов ПД; выполнение технических расчетов объектов ПД	Проектирование	ПК-3. Способен выполнять проектирование и конструирование оборудования теплоэнергетики на основании общих инженерно-технических требований	ИД-1 _{ПК-3} Выполняет теплогидравлические расчеты для проектирования энергетического оборудования
			ИД-2 _{ПК-3} Выполняет расчеты процессов горения для основного оборудования
			ИД-3 _{ПК-3} Оценивает уровень надежности энергетического оборудования для обоснования проектных и эксплуатационных решений
выполнение работ по эксплуатации объектов ПД	Эксплуатация	ПК-4. Способен управлять энергетическими установками	ИД-1 _{ПК-4} Управляет режимами работы энергоблока с помощью автоматической системы регулирования
			ИД-2 _{ПК-4} Выбирает режим работы энергетических установок по заданным параметрам
участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов ПД; подготовка проектной и рабочей документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов ПД нормативным документам;	Проектирование	ПК-5. Способен подготовить проектную и рабочую документацию по планам и профилям трасс тепловых сетей	ИД-1 _{ПК-5} Проектирует планы и профили трасс тепловых сетей

<p>участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов ПД;</p> <p>подготовка проектной и рабочей документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам</p>	Проектирование	ПК-6.Способен осуществлять прочностной расчет трубопроводов, тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации	ИД-1 _{ПК-6} Выполняет прочностной расчет трубопроводов и тепловой сети с учетом компенсации и самокомпенсации
	Проектирование	ПК-7.Способен выполнять гидравлический расчет тепловой сети	ИД-1 _{ПК-7} Выполняет гидравлический расчет тепловой сети
	Проектирование	ПК-8.Способен выполнять аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности объектов теплоэнергетики	ИД-1 _{ПК-8} Выполняет расчеты энергоэффективности при проектировании объектов теплоэнергетики
			ИД-2 _{ПК-8} Выполняет аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности котельных установок
	Проектирование	ПК-9.Способен выполнять компоновочные решения, тепловые схемы при проектировании технологических решений	ИД-1 _{ПК-9} Разрабатывает компоновочные решения объектов теплоэнергетики
			ИД-2 _{ПК-9} Использует технологии водоподготовки при разработке компоновочных решений, тепловых схем
			ИД-3 _{ПК-9} Выбирает электрооборудование для компоновочных решений объектов теплоэнергетики
			ИД-4 _{ПК-9} Выбирает компрессоры и вентиляторы для компоновочных решений объектов теплоэнергетики
			ИД-5 _{ПК-9} Выбирает тепловые двигатели для компоновочных решений объектов теплоэнергетики
			ИД-6 _{ПК-9} Выбирает котельное оборудование для компоновочных решений объектов теплоэнергетики

1	3	4	5
	Проектирование	ПК-10. Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры	ИД-1 _{ПК-10} Выполняет расчет тепловых схем в области паротурбинных установок
			ИД-2 _{ПК-10} Выполняет расчет тепловых схем в области газотурбинных установок
			ИД-3 _{ПК-10} Выполняет расчет тепловых схем в области газовых турбин
			ИД-4 _{ПК-10} Выполняет расчет тепловых схем в области парогазовых установок
			ИД-5 _{ПК-10} Выполняет конструкторский расчет оборудования в области теплообменного оборудования промышленных предприятий
			ИД-6 _{ПК-10} Выполняет конструкторский расчет оборудования в области теплообменного оборудования
			ИД-7 _{ПК-10} Выполняет конструкторский расчет оборудования в области котельного оборудования
			ИД-8 _{ПК-10} Выполняет конструкторский расчет оборудования в области паровых турбин
			ИД-9 _{ПК-10} Выполняет конструкторский расчет оборудования в области насосов
			ИД-10 _{ПК-10} Выполняет расчет тепловых схем станции
<p>выполнение работ по энергетическому обследованию оборудования теплотехнических систем;</p> <p>контроль соблюдения норм расходов всех видов энергоресурса в на объектах ПД;</p>	Эксплуатация	ПК-11. Способен выполнять работы по энергетическому обследованию теплотехнических систем	ИД-1 _{ПК-11} Выполняет энергетическое обследование теплотехнического оборудования и систем
<p>контроль соблюдения норм расходов всех видов энергоресурса в на объектах ПД;</p> <p>обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов ПД</p> <p>сбор и анализ исходных данных для расчета и</p>	Эксплуатация	<p>ПК-12. Способен определять энергоэффективность и</p> <p>разрабатывать мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем</p>	<p>ИД-1_{ПК-12} Выполняет анализ энергоэффективности и разрабатывает Мероприятия по энергосбережению</p> <p>ИД-2_{ПК-12} Выполняет экономический анализ мероприятий по энергосбережению теплотехнических систем</p> <p>ИД-3_{ПК-12} Разрабатывает мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем с учетом экологических требований</p>

проектированы объекты ПД;			
выполнение технических расчетов объектов ПД;	Цифровая экосистема в профессиональной деятельности	ПК-13. Способен применять современные цифровые инструменты для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-13} Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов ПД			ИД-2 _{ПК-13} Применяет программные средства моделирования и оптимизации для решения задач профессиональной деятельности
участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов ПД;	Проектирование	ПК-14. Способен к проектированию отдельных узлов элементов систем теплоснабжения	ИД-1 _{ПК-14} Проектирует отдельные узлы и элементы систем теплоснабжения
подготовка проектной и рабочей документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;			
проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов ПД нормативным документам;			
проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений			

1.2 Требования к выпускной квалификационной работе

- ✓ Актуальность. ВКР должна отражать умение студента самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик.
- ✓ Научно-исследовательский характер. ВКР должна содержать элементы научного исследования.
- ✓ Чёткая структура. ВКР должна включать теоретический анализ, проектную и расчётно-аналитическую части.
- ✓ Логичное и последовательное изложение. Выводы и предложения должны быть чётко сформулированы и обоснованы фактическими данными.
- ✓ Соответствие утверждённой тематике. Содержание ВКР должно основываться на материалах, которые студент собрал во время прохождения практики.
- ✓ Грамотное написание. ВКР должна быть написана чётким, ясным, научным языком.
- ✓ Рекомендуемый объём. Для ВКР бакалавра это обычно не менее 55 и не более 65 страниц печатного текста без приложений.
- ✓ Отсутствие плагиата. Работа считается выполненной, если не менее 60% текста при проверке программой «Антиплагиат» признаны оригинальными.

1.3 Характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняемая в виде *дипломной бакалаврской работы* является одним из этапов государственной аттестации выпускников-бакалавров.

1.4 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объёму и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от от 24.04.2018г. № 306.

Оформление работы выполняется в соответствие с ГОСТ Р 7.32-20 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Структура бакалаврской работы включает обязательную иллюстративную и графическую части, отражающие решения научно-исследовательской или технологической задачи в виде плакатов, схем и чертежей, и пояснительную записку, содержащую исчерпывающее обоснование и пояснение принятых методических, экспериментальных, технологических, конструкторских, организационных и экологических решений, подтверждающих эффективность и практическую значимость проведенных исследований или разработанной технологии в соответствии с выданным заданием.

Содержание и объем иллюстративной и графической части определяется тематикой научно-исследовательской или технологической бакалаврской работы.

Иллюстративная часть научно-исследовательской работы оформляется в виде компьютерной презентации, графическая часть в виде чертежей формата А1, технологическая работа также может содержать иллюстративную часть в виде компьютерной презентации.

Иллюстративная часть бакалаврской работы включает следующие обязательные слайды: титульный слайд с названием работы, фамилией выпускника, научного руководителя (консультанта), основные цели и задачи работы, материалы и методики исследования, основные результаты экспериментов и их обсуждение, технологические разработки, выводы по выполненной работе.

В графической части бакалаврской работы в зависимости от вида и особенностей задания выполняются планы и схемы объектов теплоснабжения и теплотехнического оборудования.

Структура пояснительной записки бакалаврской работы должна соответствовать утвержденному заведующим кафедрой заданию и, как правило, состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения, списка использованных источников и приложений.

Основная часть пояснительной записки состоит из отдельных разделов (глав) и определяется научно-исследовательской или технологической направленностью темы бакалаврской работы.

Рекомендуемая структура и содержание пояснительной записки бакалаврской работы:

1. Титульный лист.
2. Задание на выполнение ВКР.
3. Реферат.
4. Содержание.
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Список использованных источников.
9. Приложения (при наличии).

Титульный лист оформляется по форме, приведенной в приложении А.

Задание на выполнение ВКР оформляется по форме, установленной в приложении Б.

Реферат – краткое изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы. Общие требования к реферату изложены в ГОСТ Р 7.0.99-2018 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования».

Реферат выполняется на русском и английском языках (приложения В,Г).

Реферат должен содержать:

- предмет, тему, цель ВКР;
- метод или методологию проведения ВКР;
- результаты ВКР;
- область применения результатов ВКР;
- выводы.

Объем текста реферата определяется содержанием документа – количеством сведений, их научной ценностью и/или практическим значением.

Объем текста реферата – от 1000 до 1500 печатных знаков.

Пример оформления содержания приведен в приложении Д.

Основная часть квалификационной работы. Этот раздел включает основные параметры и характеристики объекта, выбор, обоснование оптимальных или прогрессивных разработок по теплоснабжению предприятий, жилых районов и др. объектов, описание оборудования, методы и результаты расчетов и проектирования, проектную технологическую документацию на объект разработки.

Раздел Охрана труда и техника безопасности

Основная цель данного раздела проекта – установление уровня подготовки выпускника в части умения применить эффективные методы обеспечения коллективной безопасности и защиты окружающей среды на стадии проектирования научно-исследовательских работ и технологических процессов на основе знаний принципов, методов и средств защиты в области безопасности жизнедеятельности.

Для обеспечения безопасности при проведении научных исследований и разработке технологических процессов предусматривают решение вопросов охраны труда; общих требований к технологическим процессам, оборудованию и производственным помещениям; организации коллективной защиты от поражения электрическим током, повышенных значений электромагнитных полей, загазованности и запыленности, уровней шума и вибрации, тепловых и инфракрасных излучений; обеспечения оптимальных параметров микроклимата; паспортизации рабочих мест; санитарно-гигиенических условий труда и сохранения здоровья работающих.

При рассмотрении экологичности проекта главное внимание уделяют вопросам очистки выбросов вредных веществ в атмосферу и производственных сточных вод; определения класса опасности отходов производства и их размещения и захоронения; разработке экологического мониторинга и экологического паспорта производства.

На заключительном этапе проработки данного раздела проекта выдают практические рекомендации по созданию оптимальных условий взаимодействия рабочих с производственной средой с учетом их влияния на данную среду.

Выводы или заключение

Выводы или заключение делаются только на основании полученных результатов. Следует выделить новизну проекта, а так же субъективные и объективные причины, не позволившие выполнить намеченные задачи полностью, дать рекомендации к дальнейшим исследованиям. Выводы должны констатировать факты или явления, а не описывать их. Выводы должны отражать ответы на поставленные частные задачи исследования.

Список использованных источников

Этот раздел включает источники информации с нумерацией в порядке появления библиографических ссылок в тексте пояснительной записки и оформлением в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

Приложения

Здесь приводятся тепловые схемы проектируемых объектов, изображения теплотехнического оборудования с новыми разработками, спецификации,

справка об анализе патентной литературы по теме бакалаврской работы, алгоритмы, программы, результаты математического или физического моделирования и расчетов на ПЭВМ).

Содержание и структура основной части бакалаврской работы могут изменяться и дополняться в соответствии с конкретными целями, задачами, объектом и предметом разработки.

Примерный объем пояснительной записки (в пересчете на стандартный машинописный текст через два интервала на листах формата А4) не должен превышать 70-80 страниц, исключая таблицы, рисунки и приложения.

Примерный объем отдельных разделов проекта в процентах,

1. Введение 1-1;
2. Раздел 1 – Состояние вопроса и постановка задачи 10-15;
3. Раздел 2– Технологическая часть 70-80;
4. Раздел 3 –Охрана труда и техника безопасности 5-10.

Темы квалификационных выпускных работ определяются выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки бакалаврской работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультант. Тема выпускной квалификационной работы может быть продолжением курсовой работы по специальной дисциплине «Источники теплоснабжения и тепловые сети», а также могут быть использованы результаты НИРС.

Темы ВКР утверждаются на заседании выпускающей кафедры и согласовываются с научно-методической комиссией УНИСТ.

1.1 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании, тему специальной части работы. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Рекомендуется проведение предзащиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 представляет собой логически законченную разработку (исследование), в которой выпускник:

- излагает результаты выполненного самостоятельно научного исследования в области теплоэнергетики с использованием современных методов и средств исследования, эксперимента при решении поставленной научной задачи, или:

- предлагает самостоятельное проектное решение одной из актуальных технических задач с использованием типовых методов исследования, расчета, проектирования, программных продуктов и компьютерной техники, или:

- демонстрирует владение необходимым уровнем теоретических знаний и практических умений, позволяющими ему впоследствии самостоятельно

решать конкретные технические или научные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи. Графическая часть выпускной квалификационной работы, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. (за исключением чертежей, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД) может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае дипломник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете в установленном порядке.

1.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита работы выпускником проводится публично на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденной приказом ректора университета. Кроме членов комиссии (с участием не менее двух третей её состава) на защите должен присутствовать руководитель работы и, по возможности, рецензент.

Перед началом доклада выпускника секретарь ЭК дает краткую информацию из его личного дела.

Для доклада основных положений и результатов бакалаврской работы, обоснования принятых проектных решений технической задачи, сделанных выводов и предложений студенту-выпускнику предоставляется время продолжительностью не более 15 минут.

Доклад выпускнику следует начинать с обоснования актуальности темы работы, ее цели и задач. Далее по разделам раскрывается основное содержание выполненной работы с акцентами на ее основные результаты (техническую и практическую целесообразность), делаются выводы по работе и даются предложения по использованию ее результатов. Студент-выпускник должен продемонстрировать хорошее владение содержанием работы с обязательным использованием наглядного графического материала в виде чертежей и плакатов.

Допускается в процессе доклада использовать элементы компьютерной презентации работы. Студент может по рекомендации выпускающей кафедры представить дополнительно краткое содержание бакалаврской работы на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите работы в ЭК и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

После доклада студент-выпускник отвечает на вопросы членов экзаменационной комиссии по существу работы, а также на вопросы, выявляющие общие требования к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО по направлению 13.03.01.

После ответов студента-выпускника на вопросы членов ЭК, слово предоставляется руководителю работы. В конце своего краткого выступления руководитель дает оценку соответствия подготовки выпускника и бакалаврской работы требованиям ФГОС ВО. В случае отсутствия руководителя на заседании ЭК его отзыв может зачитывать секретарь ЭК.

Затем слово предоставляется рецензенту, а в случае отсутствия последнего рецензия зачитывается секретарем ЭК. В конце своего выступления рецензент дает свою оценку работы и мнение о возможности присвоения выпускнику степени (квалификации) бакалавра техники и технологии по направлению 13.03.01.

После выступления рецензента или зачитывания секретарем ЭК его рецензии начинается обсуждение бакалаврской работы. В обсуждении могут принимать участие как члены ЭК, так и лица, присутствующие на открытом заседании экзаменационной комиссии.

После окончания обсуждения бакалаврской работы студенту-выпускнику предоставляется *заключительное слово*. В своем заключительном слове выпускник отвечает на замечания рецензента, соглашаясь с ним или давая обоснованные возражения.

Оценка бакалаврской работы дается членами экзаменационной комиссии по защите работ на её закрытом заседании. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов (исследований) и проектных разработок, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада, ответы на вопросы, отзывы на работу, соответствие теоретической и практической подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.01 и уровень его подготовки к будущей профессиональной деятельности. Оценка по результатам защиты объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

При положительном результате всех видов итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации государственная аттестационная комиссия или ЭК принимает решение о присвоении степени (квалификации) бакалавра техники и технологии по направлению 13.03.01, выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца. Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому со средней оценкой 4,75, выдается диплом бакалавра с отличием.

Данные решения оформляются протоколом государственной аттестационной комиссии или ЭК и объявляются в день защиты работы. Решения государственной аттестационной комиссии или ЭК принимаются на закрытых заседаниях большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседаниях, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Студенты-выпускники, завершившие освоение основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 13.03.01 и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО по данному направлению при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, отчисляются из университета, получают академическую справку о неполном высшем образовании, а при восстановлении в университет им назначают

повторные итоговые аттестационные испытания. При этом повторная защита бакалаврской работы в установленный графиком учебного процесса нормативный период обучения не допускается.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается, как правило, не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой аттестационных испытаний впервые.

Студентам-выпускникам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, которые имеют документальное подтверждение), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из университета в период работы ГАК.

Дополнительные заседания государственной аттестационной комиссии организуются в установленные университетом сроки приказом ректора, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления студентом-выпускником, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Сроки подготовки выпускной квалификационной работы – с 35 по 41 неделю. Защита бакалаврской работы (ГА) в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса осуществляется на 42-43 неделе.

2 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Проведение ГА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется согласно Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждено решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ПГТУ» протокол от 16 мая 2023 года № 3). В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.

Обучающиеся- инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья должны не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием их индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в ФГБОУ ВО «ПГТУ»).

При защите ВКР обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- допускается проведение ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами и не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для инвалидов/лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- ФГБОУ ВО «ПГТУ» по заявлению обучающегося обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников вуза или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с председателем и членами ГЭК);

- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения государственного аттестационного испытания;
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе защиты ВКР пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- по письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность его выступления при защите ВКР может быть увеличена, но не должна составлять более 30 минут;
- обучающимся обеспечивается возможность беспрепятственного доступа в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях, для чего проведено оборудование ряда помещений ФГБОУ ВО «ПГТУ» пандусами, поручнями, в том числе в санитарных узлах, световыми настенными указателями, табличками для слабовидящих.

3 Законодательные и нормативно-правовые документы

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон от 17.02.2023 № 19-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сферах образования и науки в связи с принятием в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области, Херсонской области и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «Об утверждении Положения о практической подготовке обучающихся»;
- Приказ Минобрнауки России от 12.09.2013 № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки ВО»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.06.2015 № 636 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 23.08.2017 № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 № 143 ((с изменениями и дополнениями));
- Профессиональный стандарт 16.005 "Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе", утвержденный приказом Министерства труда и

социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014г. №192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014г., регистрационный №32278), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.012 "Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014г. №237н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный №32374), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.014 "Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014г. №246н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2014г., регистрационный №32444), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)

- Профессиональный стандарт 16.64 «Специалист в области проектирования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.09.2019 №609н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2019г., регистрационный №56139);

- Профессиональный стандарт 16.65 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.02.2021 №39н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 января 2021г., регистрационный №63357);

- Профессиональный стандарт 16.128 «Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 13 марта 2017 г. № 276н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 апреля 2017 г. регистрационный №46240);

- Профессиональный стандарт 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 1038н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 января 2015г., регистрационный №35654);

- Профессиональный стандарт 20.014 "Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015г. №607н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015г., регистрационный № 39215)

- Профессиональный стандарт 20.022 "Работник по оперативному управлению тепловыми сетями", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015г. №1162н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016г., регистрационный №40860)

- Профессиональный стандарт 20.023 "Работник по расчету режимов тепловых сетей", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015г. №1072н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016г., регистрационный № 40769).

4 Порядок подачи и рассмотрения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при защите выпускной квалификационной работе, отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы). Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания; об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания. В случае, если результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня

передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового. Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

5 Рекомендованная литература

Базовая

1. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления". — 2018.- 33 с.

2. ГОСТ Р 7.0.12-2011 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке» . — 2012.- 28 с.

1. Вукалович М.П., Новиков И.И. Техническая термодинамика – М.: Энергия, 1972. – 672 с.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. Учебник для вузов, Изд.3-е. – М.: Энергия, 1975. – 488 с.
3. Хиш Л.И., Лухтура Ф.И. Механика жидкости и газа. – Мариуполь, ПГТУ. – 2007. – 269 с.
4. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Тепломассообмен. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 550 с.
5. Компоновка и тепловой расчет парового котла / Липов Ю.М. и др. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 208 с.
6. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). – Издательство НПО ЦКТИ, СПб. – 1998. – 256 с.
7. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.

Дополнительная литература

1. Сапрыкин Г.С. Режимы работы и эксплуатации ТЭС. Учебное пособие. – Мариуполь, 2007. – 357 с.
2. Сапрыкин Г.С. Надежность работы теплоэнергетических установок и систем. Учебное пособие. – Мариуполь, 2007. – 256 с.

Информационные ресурсы

1. Всероссийская научная электронная библиотека: <https://elibrary.ru>
2. Электронная библиотека публикаций американского общества инженеров электротехники и электроники: <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>
3. Электронная библиотека публикаций французского совета по исследованию крупных электроэнергетических систем: <http://www.cigre.org/gb/publications/publications.asp>.

6 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по ГИА приведен в Приложении 1 к программе дисциплины. Оценочные средства для проведения текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

7 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника(степень)

бакалавр

(указывается бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная, заочная

(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)

1 Описание показателей и критериев оценивания

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

При подготовке и защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и владения, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

2 Критерии оценивания результатов ВКР

2.1 Критерии оценивания выполнения ВКР

1. **Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР.** Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы.

2. **Логичность и структурированность текста работы.** Логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы.

3. **Качество анализа и решения поставленных задач.** Умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач.

Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных. Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы.

1. **Исследовательский характер ВКР** Самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи.

2. **Практическая направленность ВКР.** Связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты деятельности.

3. **Качество оформления работы** Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста, заголовков, формул, таблиц, рисунков – и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.)

2.2 Критерии оценивания защиты ВКР

1 **Качество доклада по выполненному исследованию.** Умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты.

2 **Полнота и точность ответов на вопросы.** Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др.

3 **Презентация работы.** Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты. Оценка ВКР осуществляется в два этапа.

Этап 1. Предварительное оценивание ВКР. Предварительное оценивание ВКР осуществляется на основе: отзыва научного руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы; рецензии на ВКР; справки о результатах проверки на объем неправомерных заимствований. Предварительное дифференцированное оценивание осуществляется рецензентом. Рецензент по итогам анализа ВКР оформляет рецензию, в которой, основываясь на указанные выше критерии, выставляет оценку: оценка

«отлично» – требования по всем критериям соблюдены полностью; оценка «хорошо» – требования соблюдены практически по всем критериям, но имеются некоторые замечания; оценка «удовлетворительно» – требования по критериям соблюдены не полностью; оценка «неудовлетворительно» – требования по большинству критериев не соблюдены.

Требования к оригинальности текста при проверке на объем заимствования – 65%.

Этап 2. Оценка ВКР государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленных во время защиты способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умения мотивированно его отстоять, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы. При определении оценки ВКР членами ГЭК принимается во внимание уровень научной и практической подготовки бакалавра, качество проведения и представления исследования, а также оформления выпускной квалификационной работы. Государственная экзаменационная комиссия, определяя оценку защиты и выполнения ВКР в целом, учитывает также оценку рецензента. ГЭК выставляет единую оценку. В случае расхождения мнения членов государственной экзаменационной комиссии по итоговой оценке, решение комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Итоговое решение экзаменационной комиссии основывается на мнениях:

- руководителя работы, учитывая ее теоретическую и практическую значимость;
- рецензентов работы;
- членов комиссии по содержанию работы и качеству ее представления, включая доклад;
- ответы на вопросы и замечания рецензента.

2.3 Критерии итоговой оценки выпускной квалификационной работы:

Оценка «отлично» выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- работа имеет исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий анализ проблемы, критический разбор литературных данных, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- работа имеет положительный отзыв научного руководителя;
- при представлении работы бакалавр показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению социальной работы в соответствии с исследуемой темой, а во время доклада использует презентацию Power Point, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за ВКР (результаты научных

исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- работа носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы и критический разбор данных литературы, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;

- работа имеет положительный отзыв научного руководителя;

- при представлении бакалавр показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по улучшению работы, а во время доклада использует презентацию Power Point, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ВКР (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором данных литературы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

- в отзывах руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;

- при представлении бакалавр проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за выпускную квалификационную работу (результаты научных исследований), характеризующуюся следующими показателями:

- не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.

- в отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания. - при защите работы бакалавр затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. - к защите не подготовлены наглядные пособия или раздаточный материал. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки студентов, самостоятельность суждения о полученных результатах, качество оформления работы и ход ее защиты. Итоговая оценка за представление ВКР вносится в протокол заседания экзаменационной комиссии и заверяется подписями председателя и членов, секретарем экзаменационной комиссии. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

4 Перечень типовых примерных тем выпускных квалификационных работ для проведения государственной итоговой аттестации:

1. Реконструкция энергохозяйства ТЭЦ
2. Совершенствование тепловой схемы ТЭЦ
3. Совершенствование системы контроля и регулирования подачи окислителя в кислородный конвертер
4. Модернизация энергохозяйства ККЦ металлургического комбината
5. Исследование переменных режимов работы конденсационных установок ТЭЦ.
6. Проектирование отопительной котельной
7. Проектирование насосной станции
8. Реконструкция энергохозяйства отопительной котельной
9. Повышение энергоэффективности котельных на основе использования ресурсов водородной энергетики
10. Анализ влияния компоновочных характеристик нагнетательных (в т.ч. насосных) станций на совершенство подачи рабочей среды на переменных режимах работы
11. Повышение эффективности теплоснабжения жилого района
12. Система теплоснабжения жилого дома с использованием современных технологий
13. Анализ режимов работы теплосети и их оптимизация
14. Повышение эффективности технологичных процессов на основе применения современных технологий утилизации тепла
15. Проектирование автоматической системы управления котельной
16. Совершенствование мониторинга экологической обстановки вокруг промышленных районов
17. Модернизация автоматики управления котельной
18. Совершенствование системы контроля и регулирования технологического процесса в воздухоразделительной установке кислородного цеха
19. Разработка SCADA системы мониторинга и управления котельными

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника(степень)

бакалавр

(указывается бакалавр /магистр / специалист)

Форма обучения

очная, заочная

(указывается очная, очно-заочная, заочная и др.)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий: ауд. 3.430 площадь - 64,25 кв. м	Интерактивный дисплей LUMINE LMP 7502 EL RU (в составе интерактивной панели); 22 парты, 42 стула, доска меловая	Программное обеспечение: ОС Linux Android v 9. Версия системы V1.1.2; Лицензия на ПО Open Source license; ОС Linux RedOS. Редактор текста LibreOffice - офисный пакет с открытым исходным кодом Лицензии на ПО электронная поставка, документы акт передачи ВУЗа партнера.
Научно-техническая библиотека, ауд. 1.310, площадь 110,6 м ²	стол - 8 шт., стулья - 20 шт., диван - 2 шт. Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт., Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт., MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт., AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт., GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл., Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект	Программное обеспечение ОС Linux

	<p>удлинителя сигнала HDMI – 1 шт., Infobit iSwitch 401MV Бесподрывный коммутатор HDMI – 1 шт., Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт., Wize WPC-S Универсальное потолочное крепление – 1 шт., Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт., ITC T-120MA Акустический усилитель мощности – 1 шт., RCF PL8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт. Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт., Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт., MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт., АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт., GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт., АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт., GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.</p>	
--	---	--

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец заполнения титульного листа

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Работа допущена к защите
Руководитель ОП
_____ И.О.Фамилия
«_____» _____ 202__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

_____ работа бакалавра (или магистра, специалиста)

ПРОЕКТ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ ФГБОУ ВО «ПГТУ» (С УСТАНОВКОЙ ЛОКАЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ)

по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 – Теплоэнергетика и
теплотехника

Направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика
код и наименование направленности (профиля) образовательной программы

Выполнил
студент гр. _____

И.О.Фамилия

Руководитель
ученая степень, (например
к.т.н., доцент)

И.О.Фамилия

Консультант
по нормоконтролю

И.О.Фамилия

Мариуполь –20_____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример заполнения ЗАДАНИЯ на выполнение ВКР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОП
_____ И.О.Фамилия
«10» 02.20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

студенту _____ ФИО полностью, гр. ТЭ-23

фамилия, имя, отчество (при наличии), номер группы

1. Тема работы: Проект теплоснабжения комплекса зданий ФГБОУ ВО «ПГТУ» (с установкой локальной котельной)

2. Срок сдачи студентом законченной работы: 17.06.20 г.

3. Исходные данные по работе:

Комплекс учебных корпусов и вспомогательных хозяйственных построек ПГТУ в квартале: ул. Университетская - пр. Metallургов - ул. Итальянская - ул. Казанцева, в условиях г. Мариуполя

4. Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов):

Определение тепловых нагрузок; выбор основного и вспомогательного оборудования; выбор схемы газоснабжения; выбор схемы электроснабжения (с учётом категории надёжности электроснабжения), выбор схемы автоматики безопасности и включения резерва (с учётом категории надёжности), вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Расчет тепловой нагрузки; Отпуск теплоты на отопление; Отпуск теплоты на вентиляцию; Отпуск теплоты на горячее водоснабжение; Расчет и построение графиков годовых нагрузок; Построение графика температур; Выбор системы теплоснабжения; Гидравлический расчет тепловых сетей, разработка гидравлического режима сети; Расчетные и суммарные расходы сетевой воды; Расчетный расход сетевой воды на отопление; Расчетный расход сетевой воды на вентиляцию; Расчетный максимальный расход сетевой воды на ГВС; Выбор локальной котельной и насосного оборудования; Расчёт и выбор схемы прокладки теплопроводов; Поверочный расчёт газопровода

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

План объекта теплоснабжения (с указанием места расположения котельной, схемой прокладки теплопровода, газопровода и линии электроснабжения), тепловая схема котельной; плакат технические характеристики объекта теплоснабжения и котельной; график годового отпуска теплоты и температурный график

6. Консультанты по работе:

7. Дата выдачи задания 12.02.20 г.

Руководитель ВКР

(подпись) И.О.Фамилия
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению 12.02.20 г.
(дата)

Студент

(подпись) И.О.Фамилия
инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ В

РЕФЕРАТ

Записка выпускной квалификационной работы содержит 48 стр., 6 таблиц, 9 рис., 16 источников.

СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, КОТЕЛЬНАЯ, ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ, ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, КОМПОНОВКА.

Обоснована актуальность строительства локальной котельной для отопления Высшего учебного заведения «Приазовского государственного технического университета». Даны характеристики объектов теплоснабжения. Выполнены расчеты тепловых нагрузок отопления и вентиляции корпусов, Определен годовой расход теплоты, построен график тепловых нагрузок. Выполнен выбор котельной оборудования, вспомогательного оборудования котельной, расчет тепловой схемы. Принята схема и выполнен гидравлический расчет теплотрассы, газо- и электроснабжения котельной. Рассмотрены вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ESSAY

The final qualifying work contains 48 pages, 6 tables, 9 figures, 16 sources.

HEATING SYSTEM, HEATING, VENTILATION, HEAT LOAD, BOILER ROOM, WATER BOILER, HEATING NETWORK, GAS SUPPLY, ELECTRICITY SUPPLY, LAYOUT.

The relevance of the construction of a local boiler house for heating the Higher Educational Institution “Priazov State Technical University” is substantiated. The characteristics of heat supply facilities are given. Calculations of the thermal loads of heating and ventilation of buildings were carried out, the annual heat consumption was determined, and a graph of thermal loads was constructed. The selection of boiler room equipment, boiler room auxiliary equipment, and calculation of the thermal circuit have been completed. The diagram was adopted and hydraulic calculations of the heating main, gas and electricity supply of the boiler room were performed. Issues of labor protection and life safety are considered.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ ФГБОУ ВО ПГТУ.....	8
2	ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ И РАСХОД ТЕПЛОТЫ.....	14
2.1	Отопительная нагрузка корпусов.....	14
2.2	Вентиляционная нагрузка корпусов.....	15
2.3	Нагрузка на горячее водоснабжение.....	16
2.4	Годовые расходы теплоты.....	18
2.5	Температурный график водяной тепловой сети.....	18
2.6	Расчетный расход сетевой воды.....	20
3	ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ КОТЕЛЬНОЙ	22
4	РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ КОТЕЛЬНОЙ.....	27
5	ВЫБОР ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	32
6	ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ.....	34
7	ГАЗОСНАБЖЕНИЕ КОТЕЛЬНОЙ.....	38
8	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КОТЕЛЬНОЙ.....	41
9	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ КОТЛА КВа-1,5.....	43
10	КОМПОНОВКА КОТЕЛЬНОЙ.....	46
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	48
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Название приложения	49
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Название приложения.....	50

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

СТРУКТУРА РЕЦЕНЗИИ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Заголовок: Рецензия на выпускную квалификационную работу (фамилия, имя, отчество), обучающегося по образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика, по теме (название темы выпускной квалификационной работы).

Актуальность работы. Научная новизна. Практическая значимость.

Описание структуры работы, мнение о каждой составной части. Мнение об адекватности выводов поставленным цели и задачам. Общее мнение о работе.

Сведения о проверке на оригинальность работы.

Общий вывод о том, что работа выпускника заслуживает определенной оценки, а сам выпускник - присуждения ему квалификации бакалавр по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Должность, место работы рецензента, подпись рецензента, заверенная печатью организации.

Дата.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Структура отзыва научного руководителя

Заголовок: Отзыв научного руководителя на (фамилия, имя, отчество), обучающегося по образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) Промышленная теплоэнергетика, выполнявшего выпускную квалификационную работу по теме (название темы выпускной квалификационной работы).

Учреждение, в котором выполнялась выпускная квалификационная работы и реальные сроки ее выполнения.

Проблематика, которой посвящено исследование.

Мнение руководителя о работе студента с научной литературой, умении обобщать и излагать данные литературных источников.

Информация о навыках, приобретенных студентом в ходе работы; освоенных методах (методиках), умении собирать и обрабатывать данные.

Мнение руководителя о способности студента осмысливать и обобщать полученные результаты, делать адекватные выводы.

Мнение руководителя о качествах студента, проявившихся в ходе выполнения выпускной квалификационной работы (понимание сути изучаемых вопросов, трудолюбие, стремление к достижению поставленных целей и др.).

Мнение руководителя о качествах студента как члена трудового коллектива (коммуникабельность, способность к совместной работе с членами коллектива и др.) и человеческих качествах.

Общий вывод о том, что выпускник заслуживает присуждения ему квалификации бакалавр.

Должность, место работы и подпись научного руководителя.

Дата.