МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ
Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 08:55:48 +03'00'
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«__24__»____апреля_____2025___ **г.**

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01 «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2025

При разработке программы государственной итоговой аттестации в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 143.

2. Учебный план по профилю подготовки «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2023), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 6 от « 19 » февраля 2025 г.

Программа государственной итоговой аттестации «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Протокол № 7 от « 24 » марта 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
к.т.н., доцент М.М. Украинцев

Программа государственной итоговой аттестации «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Протокол № 5 от « 27 » марта 2025 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» М.С. Демченко

Разработчик:
к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» С.В. Панченко

Содержание

с.
1 Вводная часть…… 4
1.1 Цель государственной итоговой аттестации ……..... 4
1.2 Задачи государственной итоговой аттестации ……..... 4
1.3 Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП …..... 4
1.4 Требования к результатам прохождения государственной итоговой аттестации, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции ……... 5
2 Основная часть…… 11
2.1 Объем государственной итоговой аттестации и виды учебной работы ..……. 11
2.2 Выполнение ВКР …… 11
2.2.1 Тематика ВКР ……..... 11
2.2.2 Содержание ВКР ……. 12
2.2.3 Требования к оформлению ВКР …… 13
2.3 Защита ВКР ……..…….…….……..... 14
3. Оценочные средства государственной итоговой аттестации ...…..…….….. 16
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации ……..……..…….……... 20
4.1 Основная литература …….……..……... 20
4.2 Дополнительная литература…….……..... 21
4.3 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие интернет-ресурсы ……..…….…. 22
4.4 Требования к программному обеспечению государственной итоговой аттестации ……. 22
4.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…. 23
5 Материально-техническое обеспечение ГИА …….……..…….…….. 23
6 Методические указания для обучающихся по государственной итоговой аттестации …….…….……..… 24
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения ГИА
Приложение 2 Лист переутверждения программы ГИА

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по соответствующему направлению, разработанной на его основе.

1.2 Задачи государственной итоговой аттестации

Задачи государственной итоговой аттестации:

– закрепление и систематизация теоретических знаний полученных в процессе освоения обучающимся образовательной программы;

– оценка навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных производственно-технологических и организационно-управленческих задач;

– оценка сформированности навыков ведения выпускником самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;

– оценка опыта обработки, анализа и систематизации результатов исследований, оценки их практической значимости;

– оценка уровня сформированности у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;

– определение готовности выпускников к самостоятельному решению профессиональных задач в соответствии с основным видом профессиональной деятельности.

1.3 Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП

Государственная итоговая аттестация является самостоятельным блоком Б3, завершающим учебный процесс.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план по основной профессиональной образовательной программе направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль: «Энергообеспечение предприятий».

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Продемонстрированные при государственной итоговой аттестации знания, умения и навыки непосредственно определяют качество освоения основной профессиональной образовательной программы и могут быть применены и развиты в процессе дальнейшей профессиональной деятельности выпускников.

При положительных результатах итоговой государственной аттестации государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присуждении выпускнику квалификации «бакалавр» и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца.

1.4 Требования к результатам прохождения государственной итоговой аттестации, соотнесенные с результатами освоения ОПОП

Выпускники, прошедшие ГИА, должны обладать следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями

Код компетенции	Содержание компетенции	В результате прохождения ГИА выпускники должны показать:	
		Код и наименование индика тора достижения компетенции	Сформированные знания, умения и навыки
1	2	3	4
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: методы поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач. Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеть: навыками поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач на основе системного подхода.
		УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК–2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Уметь: формулировать в рамках поставленной цели совокупность задач и выбирать наиболее эффективный способ их решения. Владеть: навыками формулировки и эффективного решения требуемой совокупность задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
		УК–2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою	УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной це-	Знать: методы сотрудничества и взаимодействия с другими членами команды для до-

	роль в команде	ли	стижения поставленной задачи.
		УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи	Уметь: осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. Владеть: навыками определения стратегии сотрудничества и взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке	Знать: способы деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
		УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке	Уметь: обмениваться деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке и не менее чем на одном иностранном языке.
		УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средств для коммуникации	Владеть: навыками обмена деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке и не менее чем на одном иностранном языке.
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует умение находить и использовать необходимую для взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных и национальных групп	Знать: культурные особенности и традиции различных социальных и национальных групп в процессе межкультурного взаимодействия; основные этапы развития России в социальноисторическом, этическом и философском контекстах
		УК-5.2. Соблюдает требования уважительного отношения к историческому наследию и культурным традициям различных национальных и социальных групп в процессе межкультурного взаимодействия на основе знаний основных этапов развития России в социально-	Уметь: находить и использовать необходимую для взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных и национальных групп; выстраивать взаимодействие с учётом национальных и социокультурных особенностей; использо-

		историческом, этическом и философском контекстах УК–5.3 Умеет выстраивать взаимодействие с учетом национальных и социокультурных особенностей	вать знания основных этапов развития России в социально-историческом, этическом и философском контекстах Владеть: информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных и национальных групп; основных этапах развития России в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками взаимодействия с учётом национальных и социокультурных особенностей
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации	Знать: способы саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. Уметь: эффективно планировать свое время и траекторию своего профессионального развития. Владеть: навыками управления своим временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК–7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК–7.1 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний УК–7.2 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры	Знать: оздоровительные системы физического воспитания с целью укрепления здоровья, профилактики профессиональных заболеваний. Уметь: выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры. Владеть: навыками поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК–8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК–8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в т.ч. с помощью средств защиты	Знать: принципы и методы обеспечения безопасности; требования безопасности, производственной санитарии, пожарной и электробезопасности и нормы охраны труда, психофизиологические основы безопасности; организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов, способы и методы защиты от их последствий; правила поведения в чрезвычайных ситуациях, ведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях. Уметь: выбирать методы обеспечения безопасности; составлять инструкции по охране, использовать правила безопасности, производственной санитарии, пожарной и электробезопасности и нормы охраны труда; выполнять профессиональные функции и использовать знание организационных основ безопасности в чрезвычайных ситуациях; применять основные методы защиты и правила безопасного поведения в условиях ЧС и военных конфликтов. Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом, законодательными и правовыми актами в области безопасности, производственной санитарии, пожарной и электробезопасности, норм охраны труда и окружающей среды; навыками проведения инструктажей по охране труда, использования основных методов защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных
		УК–8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	
		УК–8.3 Планирует и организует мероприятия при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	
		УК–8.4 Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

			бедствий; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов на производственных объектах; навыками ведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
УК–9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК–9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике УК–9.2 Обосновывает принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; владеет методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта)	Знать: базовые принципы и закономерности функционирования экономики, цели, формы и механизмы экономической политики государства; финансовые инструменты для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы и методы планирования экономической деятельности; критерии оценки экономической эффективности планируемой деятельности (проекта) Уметь: анализировать уровень экономического развития национальной экономики и экономики других стран; обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата Владеть: навыками оценки уровня экономического развития страны и интерпретации результатов проведения экономической политики государства; методикой анализа, расчета и оценки экономической целесооб-

			разности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из разных источников.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК–10.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционного поведения в различных областях профессиональной деятельности	Знать: Основные методы поиска и анализа нормативных актов, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции. Уметь: Анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией. Самостоятельно осуществлять поиск и анализ нормативноправовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области антикоррупционного поведения. Владеть: навыками анализа действующих правовых норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией, а также владеть способами профилактики коррупции и формированием нетерпимого отношения к ней.
		УК–10.2 Выстраивает взаимодействие в профессиональной деятельности с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции	
		УК–10.3 Владеет навыками осуществления мероприятий, направленных на предупреждение и профилактику правонарушений экстремистской, террористической, коррупционной направленности	
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:			
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий	Знать: принципы работы современных информационных технологий, применять средства современных информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации Уметь: применять принципы и средства современных информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации Владеть: навыками применения принципов и средств современных информационных
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	

			технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
ОПК–2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знать: основные алгоритмические структуры, способы реализации алгоритмов с использованием программных средств, язык программирования высокого уровня Уметь: применять основные алгоритмические структуры и язык программирования высокого уровня для программной реализации практических расчётов Владеть: навыками применения основных алгоритмических структур и языка программирования высокого уровня для программной реализации практических расчётов
		ОПК-2.2 Имеет навыки программирования и применяет их для практических расчетов	
ОПК–3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, числовых методов	Знать: математический аппарат линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов. Уметь: применять математический аппарат линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов. Владеть: навыками реализации математического аппарата линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов.
		ОПК-3.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	
		ОПК-3.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	
		ОПК-3.4 Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования	
		ОПК-3.5. Выполняет моделирование си-	

		стем автоматического регулирования	
ОПК–4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	Знать: сущность законов гидростатики, кинематики жидких сред, гидродинамики, методы применения этих законов к решению конкретных технических задач; основные законы термодинамики и основные термодинамические соотношения; основные законы и способы переноса теплоты и массы Уметь: применять знания к решению технических задач при практической деятельности и проектировании гидравлических систем; использовать основные законы термодинамики и термодинамические соотношения при проведении расчетов тепловых машин; использовать основные законы и способы переноса теплоты и массы при проведении расчетов параметров тепловых машин. Владеть: навыками применения знаний в практической деятельности, обработкой результатов экспериментальных исследований; навыками расчетов теплотехнических установок и систем с использованием основных законов термодинамики; навыками расчетов теплотехнических установок и систем с использованием основных законов и способов переноса теплоты и массы
		ОПК-4.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	
		ОПК-4.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	
		ОПК-4.4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений	
		ОПК-4.5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	
		ОПК-4.6 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы	
		ОПК-4.7. Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках	
ОПК–5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в	Знать: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; основные понятия начертательной геометрии; правила оформ-

		области профессиональной деятельности	ления эскизов, чертежей и схем; понятия проекционного черчения; правила построения и оформления эскизов, чертежей деталей, схем в соответствии с требованиями стандартов; определения основных понятий, используемых в курсе начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, основные методы построений и преобразований, используемые при решении задач, связанных с общей геометрической и графической подготовкой, формирующей способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию, программных средства инженерной компьютерной графики для выполнения и редактирования эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования; современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; основные правила выполнения чертежей и схем генеральных планов и теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов; основные законы механики твердого и деформируемого тела, используемые в теплоэнергетике и теплотехнике, важнейшие требования к вновь разрабатываемым конструкциям общего
		ОПК-5.2. Демонстрирует знание основных правил и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	
		ОПК-5.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	
		ОПК-5.4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	
		ОПК-5.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	

			машиностроения, критерии работоспособности и расчета деталей и узлов механизмов и машин. Уметь: оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; использовать основные понятия начертательной геометрии; правила оформления чертежей; понятия проекционного черчения; правила построения и оформления эскизов, чертежей деталей, схем в соответствии с требованиями стандартов; образовывать центральные и параллельные проекции, владеть методом Монжа, содержащим сведения и приёмы построения пространственных форм в плоских изображениях; строить ортогональные проекции точек и прямых в системе двух и трёх плоскостей проекций, определить взаимное положение двух прямых; задать плоскость на чертеже, определять прямую и точку на плоскости; определить взаимное положение двух плоскостей, выполнять преобразование плоскостей проекций и вращение, строить проекции многогранников, пересекать призмы и пирамиды прямой и плоскостью, строить пересечение одной многогранной поверхности другою, владеть общими приёмами развёртывания гранных поверхностей; общие сведения о кривых линиях и их про-

			ецировании; общие сведения о кривых поверхностях, включая линейчатые развёртываемые, линейчатые неразвёртываемые и нелинейчатые; строить пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией; строить пересечение одной поверхности другою, из которых хотя бы одна кривая; выполнять развёртывание кривых поверхностей; владеть приёмами построения аксонометрических проекций; использовать правила оформления чертежей; применять понятия проекционного черчения; использовать правила построения и оформления эскизов, чертежей деталей, схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования; оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок; выполнять чертежи и схем генеральных планов и теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов; подбирать необходимую для проектирования механических устройств общего назначения справочную литературу и другие нормативные материалы (в том числе и графические), обоснованно выбирать для разрабатываемых устройств конструкционные материалы и рационально их использовать. Владеть: методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов

			машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа, как с помощью чертежных инструментов, навыками решения основных задач начертательной геометрии; применения правил проекционного черчения; построения и оформления эскизов, чертежей деталей, схем в соответствии с требованиями стандартов; навыками применения правил проекционного черчения; построения и оформления эскизов, чертежей деталей, схем в соответствии с требованиями стандартов; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур, развитым пространственным представлением, навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа в компьютерном исполнении; методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; навыками оформления чертежей и схем генеральных планов и теплоэнергетических объектов в соответствии с требованиями стандартов; навыками конструирования передаточных механизмов общего

			назначения, выполнения расчетов механических устройств на работоспособность, навыками выполнения чертежей.
ОПК–6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: основные методы и принципы измерения, технические средства измерения; способы обработки результатов экспериментов; способы применения технических средств измерений. Уметь: ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; обрабатывать результаты экспериментов; определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности. Владеть: приёмами использования средств измерения, методами оценки результатов измерений и погрешности; методиками обработки результатов экспериментов; методиками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию.
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:			
ПК–1	Способен к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов	ПК-1.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знать: методики измерений параметров различных технологических процессов, происходящих при эксплуатации различных видов теплотехнического оборудования; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов Уметь: проводить измерения и наблюдения,
		ПК-1.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объек-	

		тов профессиональной деятельности	анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля . Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений
ПК–2	Способен к планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения	ПК-2.1 Разрабатывает режимы работы теплоисточников, тепловых насосных станций, центральных тепловых пунктов ПК-2.2 Составляет расчетные схемы тепловых сетей и теплофикационного оборудования	Знать: типовые режимы работы теплоисточников, тепловых насосных станций, центральных тепловых пунктов, расчетные схемы тепловых сетей и теплофикационного оборудования. Уметь: разрабатывать режимы работы теплоисточников, тепловых насосных станций, центральных тепловых пунктов; составлять расчетные схемы тепловых сетей и теплофикационного оборудования . Владеть: навыками в разработке режимов работы теплоисточников, тепловых насосных станций, центральных тепловых пунктов; составления расчетных схем тепловых сетей и теплофикационного оборудования
ПК–3	Способен к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	ПК-3.1 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	Знать: Нормативные и правовые документы, используемые при решении конструкторских задач в области энергосбережения; принципы и способы энерго- и ресурсосбе-

		ПК-3.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	режения на объектах профессиональной деятельности Уметь: Производить сбор и анализ исходных данных при расчете и проектировании энергосберегающих установок; определять потенциал и основные инженерные решения для реализации мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности Владеть: навыками и методами работы с нормативными и правовыми документами в области энергосбережения; анализа и разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности:.
ПК–4	Способен к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности ПК-4.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности	Знать: нормативы по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации оборудования систем производства и распределения энергоносителей Уметь: применять нормативные документы для обеспечения экологической безопасности при эксплуатации оборудования систем производства и распределения энергоносителей Владеть: навыками использования нормативных документов по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации оборудования систем производства и распределения энергоносителей
ПК–5	Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ПК-5.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	Знать: режимы работы оборудования систем производства и распределения энергоносителей Уметь: соблюдать правила технологической

		ПК-5.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	дисциплины при эксплуатации систем производства и распределения энергоносителей Владеть: навыками соблюдения режимов работы систем производства и распределения энергоносителей в соответствии с технологией производства
ПК–6	Способен к разработке и подготовке к выпуску рабочей документации тепловых сетей	ПК-6.1 Разрабатывает текстовую и графическую часть рабочей документации тепловых сетей	Знать: Методику выполнения теплового и гидравлического расчета; правила выполнения чертежей элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети Уметь Выполнять и готовить рабочую документацию тепловых сетей; тепловой и гидравлический расчет; чертежи элементов, узлов и деталей, расположенных на тепловой сети Владеть: Навыками анализа и сбора данных для разработки и подготовки рабочей документации тепловых сетей
		ПК-6.2 Готовит к выпуску рабочую документацию тепловых сетей	
ПК–7	Способен к проведению расчетов и обоснований при эксплуатации трубопроводов и энергетического оборудования тепловых сетей	ПК-7.1 Определяет нормативные потери теплоты в тепловых сетях и проводит их корректировку	Знать: требования нормативных документов к теплотехническому оборудованию; устройство и принцип работы тепловых сетей и оборудования; режимы работы энергетического оборудования, средств автоматики и причины возникновения потерь энергии и способы их снижения; Уметь: определять нормативные потери теплоты в тепловых сетях и проводит их корректировку; разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы тепловых сетей и оборудования; составлять мероприятия по повышению
		ПК-7.2 Разрабатывает организационно-технические мероприятия по повышению надежности и экономичности работы тепловых сетей и оборудования	
		ПК-7.3 Демонстрирует знания устройства и принципов действия электротехнического оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств управления тепловых сетей	

		ПК-7.4 Демонстрирует знания устройства и принципа действия электротехнического оборудования тепловых сетей и основные направления повышения его энергоэффективности при эксплуатации и ремонте	экономичности работы тепловых сетей и оборудования Владеть: навыками расчета нормативных тепловых потерь в тепловых сетях и проведения их корректировки; навыками анализа дефектов оборудования тепловых сетей и оборудования; навыками расчета показателей надежности работы оборудования; навыками планирования мероприятий по повышению экономичности работы тепловых сетей и оборудования
ПК–8	Способен разрабатывать проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ПК-8.1 Способен к выполнению инженерно-технических расчетов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	Знать:. Методы инженерно-технических расчетов и выполнения графической части систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Уметь:. проводить необходимые инженерно-технических расчеты и разрабатывать графическую часть для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха Владеть: навыками инженерно-технических расчетов выполнения чертежей оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха
		ПК-8.2 Разрабатывает графическую часть проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования	

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Объем государственной итоговой аттестации и виды учебной работы

Наименование	Общая трудоемкость, часов (з.е.)	Самостоятельная работа студента, часов	Контактная работа, часов	
			Практические консультации с руководителем ВКР (Пр.)	Контроль (защита ВКР)
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	324 (9)	314,5	9	0,5

2.2 Подготовка к процедуре защиты ВКР

2.2.1 Тематика ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра выполняется в соответствии с «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра» СМК-П-02.01-01-15 Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Выпускные квалификационные работы программы бакалавриата необходимо выполнять по следующим направлениям в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая деятельность.

Типовые направления разработки ВКР:

1. Теплоснабжение прозводственных и бытовых эданий и сооружений.
2. Энергообеспечениие технологических процессов.
3. Энергосбережение в теплотехнических и производственных процессах
4. Газоснабжение производственных и бытовых объектов.
5. Повышение надежности теплоснабжения путем установки резервных автононых источников тепла
6. Экологически чистая система теплоснабжения объектов
7. Разработка мероприятий по повышению надежности систем теплоснабжения
8. Научно-исследовательские (по тематике подготовки).

Студент может выбрать и иные направления разработки ВКР в соответствии с указанными видами профессиональной деятельности при наличии обоснования их актуальности и целесообразности.

Тема ВКР утверждается приказом директора до начала срока, отведенного на выполнение выпускной квалификационной работы ОПОП по направлению подготовки. Желательно, чтобы тема ВКР была предложена объектом исследования, что подтверждается письмом-заявкой предприятия, организации, учреждения.

Для руководства ВКР бакалавра по представлению выпускающей кафедры приказом директора института назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

2.2.2 Содержание ВКР

Студент выполняет выпускную квалификационную работу в соответствии с утвержденным заданием.

ВКР должна содержать:

- пояснительную записку;
- графическую часть (при необходимости);
- иллюстрационный материал.

Пояснительная записка к ВКР должна включать 50–60 страниц формата А4:

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основная часть ВКР;
- заключение (выводы);
- библиографический список;
- приложения.

Введение включает в себя: актуальность темы ВКР; степень изученности и разработанности проблемы; публикации; объем и структуру ВКР.

Основная часть работы для каждой ВКР определяется выпускником совместно с руководителем ВКР. Основная часть работы включает три-пять разделов, которые разбивают на подразделы.

Основная часть ВКР должна содержать:

1. Качественную и количественную характеристику объекта исследования (предприятия), анализ его деятельности, перспективы его развития.
2. Определение возможных путей разработки темы.
3. Оценку экономической и прочей эффективности предложенного решения поставленных задач и внедрения полученных результатов.

В заключении должно быть подтверждено соответствие полученных результатов поставленным во введении целям и задачам.

Здесь же приводятся выводы и обобщения, вытекающие из всей работы, при необходимости указываются пути дальнейших исследований в рамках данной проблемы, приводятся основные существенные результаты ВКР, оценка их экономической и прочей эффективности, рекомендации по использованию результатов работы в практической (научной) сферах.

В приложениях помещаются:

1) в обязательном порядке:
   - ведомость документации ВКР;

2) дополнительно могут выноситься:
   - графическая часть
   - большие таблицы, рисунки и диаграммы;
   - технологические карты;
   - таблицы статистических наблюдений;
   - характеристики технологического оборудования;
   - заявки предприятия на разработку ВКР по конкретной теме;
   - документы о внедрении результатов ВКР;
   - отзывы на ВКР;
   - копии полученных патентов, свидетельств и т.п.

Состав графической части должен в полной мере отражать разрабатываемые в ВКР вопросы и зависит от тематики ВКР. Графическая часть ВКР составляет в объёме 5–6 листов.

Графическая часть должна содержать следующую типовую информацию:

- карты (схемы) расположения объектов исследования;
- наглядные результаты совершенствования процессов энергообеспечения предприятий;

- может размещаться графический материал, характеризующий:
  - наглядные результаты анализа объекта исследования (предприятия) в виде графиков, диаграмм, схем и т.п.;
  - разработанные процессы производственной безопасности, экологичности и т.п.
  - экономическую и прочую эффективность разработанных решений.

Формами иллюстрационного материала являются либо листы форматаА1, либо электронная презентация. Максимальный объем презентации – 10 слайдов, не считая титульного листа.

В обязательном порядке в презентации размещается информация графической части ВКР. Допускается размещение дополнительных слайдов, служащих для более подробного и наглядного изложения материалов ВКР.

Тексты ВКР размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат».

2.2.3 Требования к оформлению ВКР

ВКР оформляется в соответствии со стандартом «Проекты (работы) дипломные и курсовые (содержание и требования к оформлению). Стандарт предприятия» СМК-П-02.01-01-15 Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Пояснительная записка выполняется компьютерным способом с помощью пакета приложений Microsoft Office.

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 2.106-96 по формам 5 и 5а, печатается на принтере на одной стороне листа белой бумаги формата А4 Шрифт – Times New Roman размером 14 пунктов, через 1,5 интервала, текст форматировать по ширине. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту записки и равным 1,25 мм.

Страницы текстового материала следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Нумерация страниц начинается с введения. В содержание не включают титульный лист и аннотацию.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей записки, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Нумерация пунктов должна состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой.

Заголовок разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Заголовки структурных элементов располагают симметрично тексту и отделяют от текста интервалом в одну строку. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала.

Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов». Библиографический список должен включать не менее 20 источников.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа по центру слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» с его обозначением с помощью заглавных букв русского алфавита и иметь тематический заголовок.

Графическая часть выполняется компьютерным способом с помощью систем автоматизированного проектирования и черчения Компас, AutoCAD и т.п.

Листы графической части имеют основную надпись, оформляемую в соответствии с ГОСТ 2.104-2006 «Текстовая конструкторская документация. Первый лист» (для всех листов, кроме конструктивных разработок и строительных чертежей) либо по ГОСТ 2.104-

2006 «Чертеж конструкторский. Первый лист» – для конструктивных разработок (при наличии), либо по ГОСТ 21.101-97 Ф4 «Чертеж конструкторский. Первый лист» – для строительных чертежей (при наличии).

Если графическая часть помещается в приложении (в случае электронной презентации), допускается выполнение листов графической части на формате А3 с последующим их складыванием до А4 (по ГОСТ 2.301).

Титульный лист, задание, все листы графической части подписываются, и указывается дата подписания.

Презентация выполняется, как правило, с помощью средств MS Power Point.

2.3 Защита ВКР

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю и предоставляется студентом на выпускающую кафедру вместе с отзывом руководителя до установленного срока защиты.

Выпускающая кафедра проводит предварительную защиту ВКР. По итогам предварительной защиты оформляется заключение выпускающей кафедры о ВКР.

ВКР направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо института. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на указанную ВКР.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

ГЭК решает вопросы о присвоении выпускникам квалификации бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника и выдаче диплома об образовании. Состав ГЭК утверждается приказом директора института. Председатель ГЭК не является сотрудником института.

Процедура защиты ВКР является публичной, на защиту допускаются сторонние лица. Заседание ГЭК по защите ВКР должно проходить с участием не менее двух третей ее состава.

Процедура защиты ВКР включает следующие этапы:

- объявляется фамилия, имя и отчество студента и тема ВКР;
- заслушивается доклад студента (до 7 минут), сопровождающийся презентацией и иным иллюстрационным материалом;
- члены ГЭК и присутствующие задают вопросы;
- студент отвечает на вопросы;
- секретарь государственной экзаменационной комиссии зачитывает отзывы руководителя, заключение кафедры и прочие имеющиеся документы (письма, заявки, отзывы и т.п.);
- студент дает ответы на замечания (при наличии).

На защите ВКР студенты должны показать сформированные компетенции, свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения, навыки профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Каждому члену государственной экзаменационной комиссии, на листах формата А4,

предоставляются печатные комплекты фонда оценочных средств ВКР (ФОС) и слайдов в случае электронной презентации графической части.

Во время заседания ГЭК по защите ВКР каждый член комиссии:

- заслушивает доклад выпускника;
- изучает ВКР;
- задает вопросы по ВКР;

- заслушивает заключение, отзывы по ВКР;
- дает общую оценку по защите ВКР (в соответствии с ФОС);
- рекомендует ВКР или отдельные ее части для использования производственными, проектными или научными организациями;
- по завершению защиты ВКР в данный день принимает участие в обсуждении результатов защиты по каждой работе отдельно;
- по окончании защиты всех ВКР принимает участие в обсуждении итогов защиты, внося свои замечания и предложения по улучшению выполнения и защиты ВКР.

По положительным результатам итоговой государственной аттестации ГЭК принимает решение о присуждении выпускнику квалификации бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты защиты ВКР оцениваются по 4-балльной шкале: « «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ГЭК оценивает ВКР каждого студента по следующим обобщенным критериям:

1) Владение компетенциями.

Оценивается сформированность компетенций ГИА и соответствующие им знания, умения и навыки.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач в ходе ГИА;

– «хорошо» – студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач в ходе ГИА, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций;

– «удовлетворительно» – знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты в ходе ГИА частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

– «неудовлетворительно» – студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента в ходе ГИА не выявлены.

2) Содержание ВКР.

Оценивается актуальность темы и ее практическая значимость; правильность формулировки цели ВКР; обоснованность конкретных задач, решаемых в работе для достижения цели; обоснованность структуры работы; самостоятельность выполнения и творческий характер; четкость структуры работы, логичность изложения материала, раскрытие методологической основы исследования; полнота и правильность использования литературных источников; полнота и новизна графической части и иллюстративного материала; наличие патентов или свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, полученных в ходе выполнения ВКР; наличие публикаций, выполненных студентом самостоятельно или в соавторстве в ходе работы над ВКР; наличие заявок и актов предприятия; соответствие выводов и рекомендаций поставленным целям и задачам; оригинальность и новизна полученных результатов, организационных, технологических и других решений.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если тема актуальна, верно сформулированы цели и задачи, применена оригинальная методика их решения, полученные результаты имеют существенную значимость, имеется внешняя оценка результатов ВКР и (или) публикации по теме, документы, подтверждающие регистрацию авторского права;

– «хорошо» – в случае, если тема актуальна, цели и задачи сформулированы недостаточно полно, применена правильная стандартная методика их решения, результаты значимы для частных условий, внешняя оценка результатов и публикации отсутствуют;

– «удовлетворительно» – в случае, если тема не в полной мере актуальна, цели и задачи сформулированы не в полном соответствии с темой, применена правильная стандартная методика, но при этом имеются некоторые ошибки ее реализации, результаты не обладают большой значимостью и их внешняя оценка отсутствует;

– «неудовлетворительно» – в случае, если тема неактуальна, цели и задачи не сформулированы или сформулированы со значительными ошибками, отсутствуют обязательные элементы ВКР, методика решения задач не представлена либо полностью не соответствует решению данных задач, обнаружен плагиат, работа носит преимущественно реферативный характер, результаты не сформулированы или имеют низкую значимость.

3) Оформление ВКР.

Оценивается соответствие правил оформления пояснительной записки, графической част), иллюстрационного материала, библиографического списка и ссылок установленным стандартам; орфографическая и пунктуационная грамотность; применение оригинальных методов выполнения графической части и иллюстрационного материала (например, 3D-моделирование, современные мультимедийные технологии и др.).

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если оформление всех составляющих ВКР полностью соответствует установленным стандартам, присутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста ВКР не содержит существенных грамматических и стилистических ошибок;

– «хорошо» – в случае, если оформление всех составляющих ВКР преимущественно соответствует установленным стандартам, но имеются некоторые ошибки и погрешности, отсутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста ВКР содержит некоторые грамматические и стилистические ошибки;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются значительные отклонения от норм оформления, графический материал недостаточно читаем, иллюстрационный материал оформлен небрежно, отсутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста ВКР содержит значительные грамматические и стилистические ошибки;

– «неудовлетворительно» – в случае, если нормы оформления грубо нарушены, графический материал плохо читаем, иллюстрационный материал отсутствует или имеет плохое оформление, изложение текста ВКР содержит большое количество значительных грамматических и стилистических ошибок.

4) Защита ВКР.

Оценивается четкость, структура, убедительность и продолжительность доклада; полнота представления работы; знание предметной области; свободное владение материалом ВКР; эрудиция; использование междисциплинарных связей.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если доклад имеет четкую, обоснованную структуру, убедительно раскрыта актуальность темы, целесообразность решения поставленных задач, доклад соответствует установленной продолжительности, полностью и доходчиво изложены этапы решения задач, четко сформулированы результаты и доказана их высокая значимость, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом ВКР;

– «хорошо» – в случае, если доклад имеет достаточно четкую и обоснованную структуру, но актуальность темы и сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом ВКР достаточно свободное;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются заметные погрешности в структуре доклада, но актуальность темы и задачи изложены в достаточной для понимания степени, владение материалом ВКР не вполне свободное, но достаточное;

– «неудовлетворительно» – в случае, если доклад имеет неубедительную структуру, актуальность темы и задач, а также методы их решения и результаты не изложены и их эффективность не доказана, владение материалом ВКР плохое.

5) Ответы на вопросы и замечания.

Оценивается правильность и полнота ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензента; готовность к дискуссии; контактность; умение мыслить и пользоваться полученными в институте знаниями, умениями и навыками, сформированными при реализации компетенций ФГОС.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если ответы на вопросы и замечания четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками;

– «хорошо» – в случае, если ответы на вопросы и замечания преимущественно правильные, но недостаточно четкие, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками достаточно высокий;

– «удовлетворительно» – в случае, если ответы на вопросы и замечания не полные, на некоторые ответ не получен, уровень владения знаниями, умениями и навыками удовлетворительный;

– «неудовлетворительно» – в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в теме ВКР, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении ВКР, плохое владение полученными знаниями, умениями и навыками.

Выставленные оценки заносятся каждым членом ГЭК в оценочную матрицу (таблица 3.1), а оценки всех членов ГЭК сводятся в итоговую матрицу ГЭК (таблица 3.2).

Таблица 3.1 - Оценочная матрица ВКР членом ГЭК (шаблон)

Член ГЭК _____ (Ф.И.О.)							
№ п/п	Ф.И.О. студента	Оценка членом ГЭК					Оценка ВКР члена ГЭК
		Владение компетенциями	Содержание	Оформление	Защита	Ответы на вопросы и замечания	
…	…	…	…	…	…	…	…

Таблица 3.2 - Итоговая оценочная матрица ВКР (шаблон)

№ п/п	Ф.И.О. студента	Оценка ВКР членами ГЭК					Итоговая оценка ВКР
		Ф.И.О. члена ГЭК	Ф.И.О. члена ГЭК	Ф.И.О. члена ГЭК	Ф.И.О. члена ГЭК	…	
…	…	…	…	…	…	…	..

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Семестр	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	6	7	8
1	А.И. Воронин, Д.В. Аборнев, Л.В. Фомущенко, А.А. Шагрова	Централизованное теплоснабжение: курс лекций : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494684	Ставрополь : СКФУ, 2017. - 93 с.	8	+	+
2	В. В. Гончар	Теплоснабжение района города : методические указания Текст : электронный— URL: https://e.lanbook.com/book/300989	Воронеж : ВГТУ, 2022. — 40 с.	8	+	+
3	Д. А. Долинин [и др.].	Тепловые сети и системы теплоснабжения : методические указания / Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/296147	Иваново : ИГЭУ, 2021. — 28 с.	8	+	+
4	Е. Г. Авдюнин.	Источники и системы теплоснабжения : тепловые сети и тепловые пункты Текст : электронный. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 301 с.	8	+	+
5	А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин	Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296	Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 142	8	+	+
6	И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдино	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие –Электрон. дан. - Режим доступа:	Казань : Казанский научно-	8	+	+

	в	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673	исследовательский технологический университет, 2017. – 125 с.			
7	Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=498923	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – 244 с.	8	+	+
8	В. П. Луппов, Т. В. Мятеж, Ю. М. Сидоркин	Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие –Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 107 с.	8	+	+
9	Е. В. Барочкин, В. Н. Виноградов, А. Е. Барочкин ; под ред. Е. В. Барочкина	Котельные установки : учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618429	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 440 с.	8	+	+
10	С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров	Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618451	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 147 с.	8	+	+
11	В. А. Мунц, Е. Ю. Павлюк, А. С. Прошин	Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699077	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 211 с.	8	+	+
12	Н. Ф. Майникова, О. Н. Попов, А. Н. Грибков	Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие URL: https://e.lanbook.com/book/320096	Тамбов : ТГТУ, 2019 — Часть 1 — 2019. — 83 с.	8	+	+

13	Бойко, Е. А.	Котельные установки : учебное пособие : https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618441	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 668 с.	8	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Се-местр	Количество экземпляров	
					В библиоте-ке	На кафед-ре
1	2	3	4	6	7	8
1	П.Н. Анисимов	Источники и системы теплоснабжения : учебное пособие по курсовому проектированию [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494051	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 88 с.	8	+	+
2	А. Л. Иванов, В. В. Максимов.	Малая энергетика и когенерация : учебное пособие / составители – Текст : электронный . — URL: https://e.lanbook.com/book/163743	Омск :СибАДИ, 2020. — 126 с.	8	+	+
3	С. В. Горячев.	Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети : учебно-методическое пособие — Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/159834	Оренбург : ОГУ, 2018. — 116 с.	8	+	+
4	В. С. Малышев, С. П. Пантилеев	Тепломассообменное оборудование предприятий : учебное пособие : в 2 частях Часть 1 : Теоретический курс	Мурманск : МГТУ, 2022 — 204 с	8	+	+
5	В. С. Малышев, С. П. Пантилеев	Тепломассообменное оборудование предприятий : учебное пособие : в 2 частях Часть 2 : Практический курс	Мурманск : МГТУ, 2022 — 182 с	8	+	+
6	А. К. Соколов.	Энергосистемы обеспечения жизнедеятельности : учебное пособие / Текст : электронный URL: https://e.lanbook.com/book/296261	Иваново : ИГЭУ, 2021. — 160 с.	8	+	+
7	Е. А. Иванова	Автономные системы теплоснабжения : учебное пособие Текст : электрон-ный URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693338	Томск : Том-ский государ-ственный ар-	8	+	+

			хитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2017. – 92 с.			
8	А. Ф. Смоляков, И. В. Иванова, И. Н. Дюкова, А. А. Куликов.	Автономные источники электрической и тепловой энергии малой мощности : учебное пособие — Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/74030	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 36 с.	8	+	+
9	М. Р. Феткуллов	Автономные системы теплоснабжения : учебно-практическое пособие Текст : электронный — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363224	Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2011. – 158 с.	8	+	+
10	И. Н. Дюкова	Энергетическое топливо : учебное пособие —. Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/125207	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 116 с	8	+	+
11	А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев	Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие –. Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211472	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с	8	+	+
12	А.В. Кильчевский, Т.В. Никонович, М.М. Добродькин и др.	Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве : учебник : – Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=463652	Минск : РИПО, 2017. – 336 с.	8	+	+

4.3 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Интернет-ресурс. Условия доступа: http:// elibrary.ru;
2. Техническая библиотека. Интернет-ресурс. Условия доступа: http://techlibrary.ru
3. Университетская библиотека online. Интернет-ресурс. Условия доступа: www.biblioclub.ru
4. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: http://e.lanbook.com
5. Сайт НИИ «Росинформагротех». Интернет-ресурс. Условия доступа http://www.rosinformagrotech.ru/
6. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru
7. Журналы:

Журнал «Теплоэнергетика» http://tepen.ru.
Журнал «Энергетик» http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN
Журнал «Энергосбережение» https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag

Информационные справочные системы и базы данных

База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

4.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Аскон Компас 14	КАД-14-0711 бессрочнаясетеваялицензия
	LibreOffice	Свободно распространяемое ПО

4.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	8 (10)	Самостоятельное изучение материала, подготовка к занятиям	Д. В. Крылов, С. И. Степанов.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Методика энергетического обследования предприятий и организаций, потребляющих энергоресурсы : учебное Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/279086	Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 39 с.
2			Т. Ю. Салова	Аудит энергетических установок по составу уходящих газов : методические указания. Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/162781	Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. — 28 с.
3			–	Особенности и перспективы развития теплоснабжения в АПК : учебно-методическое пособие. —— Текст : электронный URL: https://e.lanbook.com/book/233846	Астана : КазАТУ, 2021. — 177 с.
4			М. А. Трофимов	Расчет отопления и вентиляции здания : учебно-методическое пособие 3-е изд., перераб. — Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/171649	пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 52 с.
5			М. М. Беззубцева В. С. Волков В. В. Зубков	Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоемкости продукции : учебное пособие / — Текст : электронный// — URL: https://e.lanbook.com/book/162776	Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2013. — 131 с.
6			В. И. Кашин	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : методические указания https://e.lanbook.com/book/257891	Ижевск : УдГАУ, 2019. — 39 с.

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-205 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ теплотехники. Лаборатория источников и систем теплоснабжения предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Приборы для измерения температур. Приборы для измерения давлений. Приборы для измерения расхода газообразных и жидких сред. Нагревательные приборы. Установка для тарировки ротаметра. Установка для измерения тепловых процессов в системе постоянного объема. Hs и hd- диаграммы водяного пара и влажного воздуха. Установка для исследования влияния абсолютного давления на температуру кипения воды. Оборудование для определения характеристик влажного воздуха. Сушильная установка. Установка для определения коэффициента молекулярной диффузии при сложном массообмене. Демонстрационная установка работы турбокомпрессора. Экран для проектора, доска меловая. Посадочных мест 24.
5-115 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Оборудование и технические средства обучения: компьютеры, объединённые в локальную сеть с выходом в Internet, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор), доска, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.
6-239 Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ и ВКР), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Оборудование и технические средства обучения: компьютеры, объединённые в локальную сеть с выходом в Internet, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт,

	монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт., монитор Phillips 2205– 1 шт., принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
2-272а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Виды деятельности	Организация деятельности студента
Подготовка к процедуре защиты ВКР	Студенты должны систематизировать, закрепить знания, полученные в ходе освоения в полном объеме ОПОП по направлению подготовки 13.03.01, собрать необходимую информацию об объекте исследования, провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого явления или процесса, обосновать методику, проанализировать изучаемое явление или процесс, выявить тенденции и закономерности его развития на основе конкретных данных, разработать предложения по совершенствованию и развитию исследуемого объекта, явления или процесса, оформить пояснительную записку, графическую часть и иллюстрационный материал ВКР в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями.
Процедура защиты ВКР	Студенты должны, опираясь на сформированные компетенции и полученные знания, умения и навыки, показать свободное владение материалом ВКР, знание предметной области, способность профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, готовность к дискуссии.