

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Промышленная теплоэнергетика»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

Программа государственной (итоговой) аттестации разработана на основе образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного решением Ученого совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ).

## **1. Общие положения**

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Государственная итоговая аттестация является частью оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и является обязательной процедурой для выпускников всех форм обучения.

Государственная итоговая аттестация выпускников направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» проводится в виде защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), что позволяет наиболее полно проверить освоение выпускником компетенций, готовность к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ.

К государственной итоговой аттестации, допускается обучающийся БИТИ НИЯУ МИФИ, не имеющий академической задолженности и успешно завершивший в полном объеме освоение основной образовательной программы.

При условии успешного прохождения Государственной итоговой аттестации, выпускнику БИТИ НИЯУ МИФИ присваивается квалификация «бакалавр» и выдается диплом об образовании образца, устанавливаемого Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

## **2. Паспорт программы государственной (итоговой) аттестации**

### **2.1 Область применения программы ГИА**

Программа государственной итоговой аттестации (далее программа ГИА) является частью основной образовательной программы в соответствии с образовательным стандартом высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (основная профессиональная образовательная программа «Промышленная теплоэнергетика»), по результатам прохождения которой выпускник освоил компетенции для решения задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

### **2.2 Цели государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является установление уровня подготовки выпускника БИТИ НИЯУ МИФИ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», основная профессиональная образовательная программа «Промышленная теплоэнергетика» (далее ОС ВО НИЯУ МИФИ). ГИА призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений обучающегося в области профессиональной деятельности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе. (Профессиональный стандарт 24.083 «Специалист-теплоэнергетик атомной станции», Профессиональный стандарт 24.009 «Специалист по управлению проектами и программами в области производства электроэнергии атомными электростанциями», Профессиональный стандарт 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», Профессиональный стандарт 20.001 «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции»).

После выполнения выпускной квалификационной работы студент сможет полностью или частично продемонстрировать следующие трудовые функции (код и наименование):

1. А/01.6 Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара (ПС 24.083)
2. А/02.6 Анализ технического состояния тепломеханического оборудования, технологических систем и трубопроводов (ПС 24.083)

3. А/02.6 Организация работ по направлению деятельности проекта (ПС 24.009)
4. А/04.6 Управление затратами на проект (ПС 24.009)
5. А/03.6 Составление проектно-сметной документации (ПС 24.009)
6. А/01.6 Составление технического задания (ПС 24.009)
7. В/01.6 Разработка инструкций, стандартов и регламентов деятельности по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС (ПС 20.001)
8. В/02.6 Планирование работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС (ПС 20.014)
9. В/05.6 Проведение профилактических мероприятий по предотвращению нарушений в работе оборудования ТЭС, аварий и пожаров (ПС 20.001)
10. В/05.6 Ликвидация аварий и восстановление нормального режима функционирования тепломеханического оборудования ТЭС (ПС 20.014)
11. В/01.6 Ведение заданного режима работы оборудования ТЭС (ПС 20.001)
12. В/02.6 Руководство изменением режимов работы и производством переключений на оборудовании ТЭС (ПС 20.001)
13. В/01.6 Разработка инструкций, стандартов и регламентов деятельности по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС (ПС 20.014)
14. В/04.6 Организация и контроль проведения неплановых ремонтов на оборудовании ТЭС (ПС 20.001)
15. В/04.6 Оценка технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования ТЭС (ПС 20.014)
16. В/03.6 Руководство оперативными действиями по ликвидации технологических нарушений, аварий и пожаров на оборудовании ТЭС (ПС 20.001)
17. В/05.6 Проведение профилактических мероприятий по предотвращению нарушений в работе оборудования ТЭС, аварий и пожаров (ПС 20.001)
18. В/02.6 Планирование работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС (ПС 20.014)

### **2.3. Количество часов, отводимое на государственную (итоговую) аттестацию:**

Государственная итоговая аттестация проводится в 10-ом семестре для заочной и очно-заочной форм обучения и в 8-ом семестре для очной формы обучения. Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

### **3. Виды итоговых государственных аттестационных испытаний**

К формам итоговых аттестационных испытаний Государственной итоговой аттестации выпускников НИЯУ МИФИ, обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (основная профессиональная образовательная программа «Промышленная теплоэнергетика») относится:

- защита выпускной квалификационной работы.

## **4. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

### **4.1. Общие сведения**

Защита выпускной квалификационной работы проводится с целью определения уровня освоения выпускником профессиональных компетенций, готовности выпускника к выполнению профессиональных видов деятельности, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ. В процессе выполнения ВКР студенты подтверждают владение компетенциями, формируемыми во время всего срока обучения. Выпускная квалификационная работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных выпускником в течение всего срока обучения.

### **4.2. Контролируемые компетенции**

Выпускная квалификационная работа ориентирована на оценку уровня сформированности следующих компетенций:

**общепрофессиональные**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Категория общепрофессиональных компетенций - информационная культура		
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать принципы функционирования и применения современных информационных технологий У-ОПК-1 Уметь применять информационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-1 Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
Категория общепрофессиональных компетенций – фундаментальная подготовка		
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-2 Знать основные принципы и требования построения алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-2 Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям В-ОПК-2 Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико - математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	З- ОПК-3 Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования У- ОПК-3 Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов В- ОПК-3 Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Категория общепрофессиональных компетенций – теоретическая профессиональная подготовка		
ОПК-4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	З- ОПК-4 Знать: основные законы движения жидкости и газа; законы термодинамики и термодинамических соотношений; законы и способы переноса теплоты и массы У- ОПК-4 Уметь: проводить расчеты теплотехнических установок и систем; расчеты термодинамических процессов, циклов и их показателей; расчет тепломассообмена в теплотехнических установках В- ОПК-4 Владеть: навыками демонстрации применения стандартных методов расчета теплотехнических установок и систем с учетом теплофизических свойств рабочих тел
Категория общепрофессиональных компетенций – практическая профессиональная подготовка		
ОПК-5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	З-ОПК-5 Знать: свойства, характеристики и конструктивные особенности узлов электрооборудования У-ОПК-5 Уметь: обосновать и использовать типовые решения при выборе электрооборудования В-ОПК-5 Владеть: навыками расчетов параметров и режимов объектов профессиональной деятельности и методами анализа причин нарушения исправности оборудования
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	З-ОПК-6 Знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин У-ОПК-6 Уметь: выбирать средства измерения и проводить измерения электрических и неэлектрических величин В-ОПК-6 Владеть: навыками проведения измерений, обработки результатов измерений и оценки их погрешности

**профессиональные**

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: Проектно-конструкторский			
Сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-1 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	З- ПК-1 Знать: документы и стандарты организации в области проектной деятельности; принципы работы эксплуатируемого оборудования, трубопроводов и технологических систем турбинного отделения. У- ПК-1 Уметь: работать с информационным пространством на сервере (веб-сервере) организации для хранения, обмена и совместного использования информации по проекту. В- ПК-1 Владеть: методиками составления документации с описанием объема работ по направлению проекта; методами контроля ключевых показателей эффективности и качества по направлению проекта.
Расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-2 Способен разрабатывать проекты узлов, элементов технологического оборудования в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	З- ПК-2 Знать: методические и нормативные правовые акты по эксплуатации оборудования и коммуникаций; нормы и правила безопасности в области использования атомной энергии; типовые методики расчета; стандартные средства проектирования У- ПК-2 Уметь: анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, испытаний оборудования; проводить расчеты в соответствии с техническим заданием и анализировать данные измерений параметров. В- ПК-2 Владеть: методологией проектной деятельности и навыками проектирования отдельных деталей и узлов
Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; норма-	ПК-3 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и	З- ПК-3 Знать: финансово-экономическое моделирование; стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок У- ПК-3 Уметь: собирать исходную информацию для технико-экономических расчетов; планировать ресурсы на проект; определять нагрузку на ресурсы для достижения целей проекта

	тивно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	их элементов по стандартным методикам	В- ПК-3 Владеть: навыками технико-экономического анализа
Разработка проектной и рабочей технической документации оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-4 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов	З- ПК-4 Знать: правила выполнения и оформления проектной и технической документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; требования стандартов по оформлению документации У- ПК-4 Уметь: составлять проектную и рабочую документацию; оценивать влияние изменений по проекту на технические параметры В- ПК-4 Владеть: современными информационными технологиями для разработки проектной и технической документации
Проведение теплотехнических расчетов оборудования согласно типовым методикам	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-5 Способен проводить теплотехнические, гидравлические, прочностные расчеты по типовым методикам	З- ПК-5 Знать: требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и методических документов для проведения типовых расчетов У- ПК-5 Уметь: выполнять расчеты по типовым методикам В- ПК-5 Владеть: информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для проведения расчетов
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: Производственно-технологический</b>			
Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудо-	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудо-	ПК-6 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной сани-	З- ПК-6 Знать: основы организации производства, труда и управления; нормы техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда У- ПК-6 Уметь: применять методы оптимизации планирования рабочего вре-

вания; контроль соблюдения технологической дисциплины	дование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	тарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	мени, расхода материалов, энергии и топлив с учетом требований безопасности В- ПК-6 Владеть: навыками организации производства работ с соблюдением правил безопасности
Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепло-механическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-7 Способен управлять технологическими процессами и участвовать в работах по освоению и доводке технологических процессов	З-ПК-7 Знать: технические характеристики обслуживаемого оборудования, устройство и порядок его работы, паспортные данные и пределы безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов У-ПК-7 Уметь: анализировать техническое состояние оборудования и технологических систем; применять приемы и методы по доводке и освоению технологических процессов В-ПК-7 Владеть: современными технологиями для выполнения работ по доводке и освоению технологических процессов
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>			
Сбор и анализ информационных данных для проектирования тепло-механического оборудования	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепло-механическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-4.1 Способен осуществлять систематический контроль поддержания работоспособности оборудования систем нормальной эксплуатации	З- ПК-4.1 Знать: технические характеристики обслуживаемого оборудования, устройство и порядок его работы, паспортные данные и пределы безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, Требования, предъявляемые к теплоносителю, и способы поддержания параметров водно-химического режима У- ПК-4.1 Уметь: анализировать техническое состояние оборудования и технологических систем, определять готовность оборудования систем нормальной эксплуатации В- ПК-4.1 Владеть: методами анализа технического состояния турбинного оборудования

### универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
-----------------	--------------------------	-----------------------------------

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>З- УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>У- УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>В- УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
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	<p>З- УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У- УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В- УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>З- УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>У- УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>В- УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>З- УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>У- УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p> <p>В- УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, эти-	<p>З- УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>У- УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте</p>



	ческом и философском контекстах	В- УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З- УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У- УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В- УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	З- УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни У- УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни В- УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья 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	З- УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У- УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. В- УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте.
УК-9	Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волон-	З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства) В-УК-9 Владеть методами и способами содействия форми-

	терских движениях	рованию добровольчества (волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров)
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений</p> <p>У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата</p> <p>В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p>
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; признаки экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; основы профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения</p> <p>У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции на основе нетерпимости к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; применять меры противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности;</p> <p>В-УК-11 Владеть: навыками формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; навыками противодействия экстремизму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности.</p>
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>З- УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У- УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В- УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и дан-	З- УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере про-

	ные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p>фессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У- УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В- УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	<p>З- УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У- УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В- УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественно-научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

### 4.3 Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой самостоятельное и логически завершённое теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающей кафедры.

Тема ВКР должна быть актуальной и соответствовать современному уровню и перспективным направлениям развития электроэнергетики и электротехники. Формулировка темы должна быть краткой, отражать суть выпускной квалификационной работы, содержать указание на объект и предмет исследования. При формулировании темы выпускной квалификационной работы следует

руководствоваться актуальностью проблемы, возможностью получения конкретных исходных данных, наличием специальной научной литературы, ее практической значимостью. Разрешается закрепление одной и той же темы за двумя-тремя студентами (не более) из одной группы, но при этом они должны выбрать различные объекты изучения. Выбор темы выпускной квалификационной работы, формулировка и её утверждение должны быть завершены до начала преддипломной практики. Тема ВКР может быть предложена студентом самостоятельно, исходя из собственного интереса к решаемой проблеме, степени ее проработанности или других предпочтений, после согласования с руководителем ВКР тема принимается на заседании кафедры и утверждается совместно с кандидатурой руководителя ВКР распоряжением по деканату. Этим же распоряжением назначаются консультанты по экономической части, по вопросам безопасности жизнедеятельности и охраны труда. Подбор материалов для ВКР и разработка отдельных вопросов может осуществляться студентом во время прохождения производственных практик, выполнения курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение», курсовой работы по дисциплинам «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Технико-экономические расчеты в электроэнергетике» («Организация и функционирование рынков электрической энергии, мощности и систем услуг»).

Структура расчетно-пояснительной записки по ВКР: задание на ВКР, календарный график выполнения ВКР, реферат на языке текста работы, реферат на иностранном языке, перечень сокращений, содержание, введение, основная часть, заключение, список источников информации, приложения.

Задание на ВКР составляется руководителем и студентом до начала периода итоговой государственной аттестации, после чего оно должно быть утверждено заведующим кафедрой.

В задании должны быть указаны: наименование учебного заведения, факультет, направление подготовки, кафедра, номер группы, ФИО студента, тема ВКР, ФИО руководителя, консультантов, требования к ВКР, состав отчетного материала ВКР, срок сдачи готовой работы, дата выдачи задания.

Реферат представляет собой краткое точное изложение содержания ВКР. В реферате отражаются цель, суть работы и ее результаты. Кроме основного текста, в реферате содержатся сведения об объеме расчетно-пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, языке (если текст написан не на русском языке), а также перечень ключевых слов. Ключевыми словами называют слова или словосочетания, выражающие отдельные понятия, существенные для раскрытия содержания ВКР. Ключевые слова в совокупности должны вне текста расчетно-пояснительной записки давать достаточно полное представление об особенностях ее содержания. Перечень обычно включает от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных в строку прописными буквами, через запятые.

В основном тексте реферата освещаются следующие аспекты содержания исходного документа:

- объект исследования, тему, цель работы (указываются в том случае, если они не ясны из заглавия документа);
- метод или методологию проведения работы (если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы);
- результаты работы (приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения; выводам, которые подтверждают или опровергают существующие гипотезы, а также данным, которые, по мнению автора документа, имеют практическое значение);
- эффективность и область применения результатов;
- выводы;
- основные конструктивные и технико-эксплуатационные характеристики;
- факультативную информацию (включает данные, имеющие значение вне основной темы документа, например название организации, в которой выполнена работа, сведения об авторе исходного документа, ссылки на ранее опубликованные документы и т.п.).

Текст реферата должен отличаться лаконичностью, четкостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации. Сведения, содержащиеся в заглавии и библиографическом описании, не должны повторяться в тексте реферата. Имена собственные (фамилии, наименования организаций, изделий и др.) должны приводиться на языке первоисточника. Допускается

транскрипция (транслитерация) собственных имен или перевод их на язык реферата с добавлением в скобках при первом упоминании собственного имени в оригинальном написании. Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Оптимальный объем текста реферата - 1200 знаков, но не более 2000 знаков. При необходимости возможно написание реферата на двух языках - русском и иностранном. Размещается реферат на отдельной странице без рамки и основной надписи.

Содержание должно включать перечень записей обо всех частях расчетно-пояснительной записки. В каждую из этих записей входят обозначение структурного элемента (номер раздела, подраздела и т.п.); наименование структурного элемента; адрес структурного элемента (например, номер страницы). Названия заголовков разделов, подразделов, пунктов, подпунктов в содержании перечисляются в той же последовательности и в тех же формулировках, что и в тексте работы.

Введение по объему составляет, как правило, 2-3 страницы, где отражаются следующее:

- обоснование выбора темы, ее актуальности и значимости для науки и практики;
- степень разработанности выбранной темы;
- определение основной цели работы;
- формулирование задач для раскрытия темы ВКР.

Введение обязательно следует начинать с обоснования актуальности и степени разработанности выбранной темы. Студент должен продемонстрировать знание имеющейся на эту тему литературы, способность к критическому мышлению и объективной оценке сделанной предшественниками в освоении выбранной темы.

Следующий подраздел введения – определение объекта и предмета исследования и формулирование цели и задач исследования в терминах конкретной предметной области. Формулировка цели должна быть максимально четкой и краткой, но также полной и логически корректной. Задачи для раскрытия темы ВКР должны быть описаны во введении в форме перечисления.

Основная часть расчетно-пояснительной записки должна дать исчерпывающее представление о проведенной работе, начиная с постановки задач и заканчивая детальным описанием и обоснованием принятых решений. Основная часть расчетно-пояснительной записки может состоять из подразделов, каждый подраздел должен включать не менее двух-трех пунктов.

Обоснование экономической эффективности результатов проведенной работы выделяется в отдельный раздел расчетно-пояснительной записки и включает расчеты показателей эффективности реализации сформулированных предложений, разработок, в том числе, объема средств, необходимых для их реализации, ожидаемого годового экономического эффекта и других технических и социально-экономических показателей.

В разделе безопасности жизнедеятельности рассматриваются вопросы техники безопасности при работе с рассматриваемым в ВКР оборудованием.

В заключении необходимо проанализировать проделанную работу, изложить промежуточные практические результаты и выводы, обобщить их и сформулировать общий вывод по всей работе, оценив ее успешность, показать общий вывод в контексте складывающихся перспектив дальнейшего изучения, охарактеризовать возможность практического применения. Текст заключения должен быть написан так, чтобы выводы соотносились с поставленными во введении целью и задачами исследования. Объем заключения составляет 1-2 страницы.

В списке источников информации должны быть отражены печатные издания различных авторов и официальные сайты в Интернете, информация из которых использовалась при выполнении работы.

Список источников информации помещается после раздела «заключение» и содержит описания использованных источников, сделанные с учетом стандартов.

Сведения о печатных изданиях приводят в установленной ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» последовательности, в соответствии с основными правилами библиографического описания. Библиографическое описание всех печатных изданий однотипно и представлено в «Приложение А (справочное). Примеры библиографических записей ГОСТ 7.1-2003».

В приложении могут быть приведены разработанная документация, результаты расчетов, копии документов, выдержек из отчетных материалов, статистические данные, использованные в ра-

боте, другие материалы вспомогательного характера. Приложения должны быть расположены в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием по центру слова ПРИЛОЖЕНИЕ, напечатанного прописными буквами, и иметь содержательный заголовок, который записывается по центру. Приложения оформляют как продолжение расчетно-пояснительной записки на последующих страницах и должны быть помещены после списка источников информации. Все приложения должны быть перечислены в содержании.

Допускается существенное отклонение содержания расчетно-пояснительной записки, если она имеет характер опытно-конструкторской работы или научно-исследовательскую направленность.

Выпускная квалификационная работа в обязательном порядке должна проходить проверку на заимствования (антиплагиат).

Основой для темы ВКР может быть проектирование новой энергетической установки или реконструкция (модернизация) действующей, совершенствование элементов энергетического оборудования с целью повышения энергоэффективности и энергосбережения. Примерная тематика ВКР:

1. Модернизация котла типа ...
2. Оценка технического состояния и определение технологических характеристик оборудования отопительной котельной
3. Проект газовой котельной мощностью ... МВт для теплоснабжения микрорайона ...
4. Проект индивидуального теплового пункта с присоединением внутренних сетей
5. Проект производственно-отопительной котельной для жилого района
6. Расчет тепловой схемы теплового насоса с использованием низкопотенциального тепла
7. Расчет теплообменного аппарата для охлаждения отработанного масла
8. Реконструкция ... котла
9. Тепловой расчет кожухотрубного аппарата для ...
10. Тепловой расчет котлоагрегата ..., установленного в отопительной котельной с оценкой технического состояния дымовой трубы.

Тема ВКР предлагается дипломнику кафедрой, или он выбирает самостоятельную тему, обосновав целесообразность ее разработки.

#### **4.4. Материально-техническое обеспечение**

Для выполнения ВКР предусмотрены кабинеты подготовки к итоговой аттестации (312, 212 и 318). В кабинете подготовки к итоговой аттестации располагаются рабочее место для консультанта-преподавателя, рабочие места для студентов, персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением общего и специального назначения и подключением к сети Интернет, комплект учебно-методической документации, на информационном стенде, а также в информационно-образовательной среде размещаются график выполнения выпускных квалификационных работ со сроками промежуточного контроля, график проведения консультаций по выпускным квалификационным работам руководителями и консультантами по разделам ВКР.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в специально подготовленной аудитории, которая должна содержать рабочие места для членов Государственной экзаменационной комиссии, места для присутствующих, компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением общего и специального назначения, мультимедийный проектор и экран. Допускается проведение защиты выпускной квалификационной работы в дистанционном режиме с ведением видеозаписи.

#### **4.5. Рекомендуемая литература**

1. Кудрин Б.И., Электроснабжение потребителей и режимы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кудрин Б.И. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01209-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html>

2. Анучин А.С., Системы управления электроприводов [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Анучин А.С. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01258-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012581.html>

3. Васильев И.Е., Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Васильев И.Е. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01244-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012444.html>

4. Старшинов В.А., Электрическая часть электростанций и подстанций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Старшинов В.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01261-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012611.html>
5. Попель О.С., Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс]: учебное пособие / Попель О.С. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01271-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710.html>
6. Баранов Н.Н., Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии [Электронный ресурс] / Баранов Н.Н. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01184-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html>
7. Шеломенцева, И. В. Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие / И. В. Шеломенцева, И. И. Коломийчук, А. А. Тарасенко. — Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. — Часть II : Специальные вопросы — 2009. — 424 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39208>
8. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4601-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123467>
9. Быстрицкий, Г. Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий : справочник / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — Москва : Машиностроение, 2011. — 592 с. — ISBN 978-5-94275-574-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3313>
10. Лыков, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. Н. Лыков. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 423 с. — ISBN 978-5-398-00116-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160499>
11. Шеломенцева, И. В. Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие / И. В. Шеломенцева, И. И. Коломийчук, А. А. Тарасенко. — Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. — Часть II : Специальные вопросы — 2009. — 424 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39208>
12. Ефремова, Т. В. Газоснабжение сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов : учебное пособие / Т. В. Ефремова, П. П. Кондауров. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 107 с. — ISBN 978-5-9948-3171-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157243>
13. Кязимов, К. Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация: Справочник : справочник / К. Г. Кязимов. — Москва : ЭНАС, 2011. — 240 с. — ISBN 978-5-4248-0003-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/38543>
14. Бурлев, М. Я. Справочник для инженерных служб предприятий молочной промышленности : справочник / М. Я. Бурлев, В. В. Илюхин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2019. — 304 с. — ISBN 978-5-98879-206-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129292>
15. Катин, В. Д. Нормативно-правовое обеспечение и регулирование производственной безопасности : учебное пособие / В. Д. Катин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179397>
16. Трефилов, В. А. Промышленная безопасность : учебное пособие / В. А. Трефилов, А. Е. Шевченко. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 2 : Безопасность работ с оборудованием, находящимся под давлением — 2008. — 66 с. — ISBN 978-5-88151-992-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160612>
17. Христофоров, Е. Н. Производственная безопасность : учебное пособие / Е. Н. Христофоров. — Брянск : Брянский ГАУ, 2017. — 356 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133035>
18. Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167427>
19. Бурганов, Р. А. Планирование на предприятии : учебник пособие для вузов / Р. А. Бурганов.

— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-7930-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169444>

20. Пилипенко, Н. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей : учебное пособие / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 274 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43699>

21. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А. М. Протасевич. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с. — ISBN 978-985-475-491-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2938>

22. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. — Москва : Машиностроение, 2011. — 374 с. — ISBN 978-5-94275-558-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2014>

23. Овчинников, Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 258 с. — ISBN 978-5-7782-2606-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118095>

24. Шаповалов, С. В. Энергосбережение и энергосберегающие технологии : учебное пособие / С. В. Шаповалов, О. В. Самолина, Н. А. Шаповалова. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139622>

25. Сеницын, А. А. Основы тепловизионной диагностики теплопотребляющих объектов строительства : учебное пособие / А. А. Сеницын, Д. Ф. Карпов, М. В. Павлов. — Вологда : ВоГУ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-87851-481-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93066>

26. Акладная, Г. С. Методика теплового расчета вертикального водотрубного парового котла : учебное пособие / Г. С. Акладная, Р. Н. Романов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2005. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/188173>

27. Ученое пособие по освоению дисциплины "Котельные установки и парогенераторы" для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника» очной и заочной форм обучения, специалистов по повышению квалификации «Энергообеспечение предприятий» и работников теплоэнергетики : учебное пособие / составители Ю. А. Иванов [и др.]. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019. — 554 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137668>

28. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 144 с.: 60x88 1/16. - (Библиотека журнала "Кадровая служба предприятия". Серия "Охрана труда"; Вып. 3(22)). (о) ISBN 5-16-001837-9, 2500 экз. Водяные экономайзеры котельных агрегатов 2010

29.ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;

30.ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно- исследовательской работе. Структура и правила оформления.

31.ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.

32.ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам.

33.ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

34.ГОСТ Р 7.012-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

35.ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

## **4.6. Организация контроля выполнения и защиты ВКР**

Выпускная квалификационная работа, а также ее разделы должны быть подготовлена в сроки,



установленные графиком выправления ВКР. По окончании подготовки выпускной квалификационной работы разработанная графическая и текстовая документация подписывается студентом, руководителем ВКР и консультантами по экономической части, по вопросам безопасности жизнедеятельности и охраны труда, и утверждаются заведующим кафедрой.

Секретарю государственной экзаменационной комиссии представляется отзыв руководителя выпускной квалификационной работы, в котором отмечаются положительные и отрицательные стороны работы, приводится характеристика выпускника, его готовности к профессиональной деятельности и степени самостоятельности при работе над ВКР, предполагаемая оценка выпускной квалификационной работы. Выпускник вправе защищать выпускную квалификационную работу и в случае получения отрицательного отзыва или рецензии.

Защита выпускной квалификационной работы происходит на открытом заседании экзаменационной комиссии, на которой могут присутствовать, задавать вопросы и обсуждать выпускную квалификационную работу все желающие. В ходе краткого доклада выпускник обосновывает актуальность выбранной темы, формулирует цель и задачи работы, кратко излагает основное содержание и результаты работы. Доклад сопровождается демонстрационным материалом представленном на чертежных листах форматов, А3, А2, А1, А0.

По окончании доклада выпускник отвечает на вопросы председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, а также присутствующих по основным положениям выпускной квалификационной работы.

После ответов выпускника на вопросы зачитывается отзыв научного руководителя. Выпускник имеет право дать свои разъяснения по замечаниям, содержащимся в отзыве руководителя.

Оценивание выпускной квалификационной работы осуществляется в два этапа.

Первый этап включает предварительное оценивание выпускной квалификационной работы, осуществляемое руководителем. Руководитель, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 таблицы 1, выставляет оценки по 4 уровням:

- «отлично» – все критерии соблюдены не менее чем на 90 %;
- «хорошо» – все критерии соблюдены не менее чем на 70 %;
- «удовлетворительно» – все критерии соблюдены не менее чем на 60%;
- «неудовлетворительно» – все критерии соблюдены менее чем на 60%.

Второй этап оценивания выпускной квалификационной работы осуществляется государственной экзаменационной комиссией. Члены комиссии выставляют оценку, основываясь на критериях в разделах 1 и 2 таблицы 1 на основании отзыва руководителя, рецензии и анализа выполненной работы членами комиссии. Государственная экзаменационная комиссия выставляет суммарный балл и единую оценку, согласованную всеми членами комиссии по 4 уровням и системе ECTS в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1

Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия	Максимальное (минимальное) количество баллов
1	2	3
<b>Критерии оценивания выполнения работы</b>		
Обоснованность выбора темы, ее актуальность и полнота раскрытия; точность формулировок цели и задач работы; соответствие темы работы ее содержанию	УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-1 ПК-1 ПК-2	5 (3)
Качество подбора и описания используемой информации, в том числе правильность выбора и полнота изучения используемой научно-технической и практической литературы, связь теоретических и практических положений, рассматриваемых в работе с отечественной и зарубежной практикой;	УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-1 УКЕ-1	5 (3)
Качество решения сформулированных задач	УК-1-УК8 ОПК-1-ОПК5	40 (24)

	ПК-1-ПК-7 УКЦ1-УКЦ3	
Использование современных информационных технологий для решения поставленных задач	УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-1 ПК-3	5 (3)
Разработка методик или практических рекомендаций по тематике рассматриваемых задач, обобщение или обоснование и интерпретация полученных при выполнении работы эмпирических и (или) практических результатов, оригинальность и инновационность принимаемых решений	УК-1 УК-2 УК-3 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	5 (3)
Технико-экономическое обоснование выполненной работы	УК-1 УК-2 УК-6 ПК-2 ПК-3	5 (3)
Проработка вопросов безопасности жизнедеятельности	УК-2 УК-6 УК-8 УК9-УК10 ОПК-1 ПК-1-ПК-7 УК11	5 (3)
Качество оформления работы, соответствие требования стандартов ЕСКД и другим нормативным документам	УК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-3	5 (3)
Всего		75 (45)
<b>Критерии оценивания защиты работы</b>		
Качество представления работы, в том числе умение в ограниченное время изложить ее основное содержание	УК-1 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7 ОПК-1 ПК-3	5 (3)
Полнота и точность ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии	УК-1 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 УК-7	20 (12)

	ОПК-1	
Всего		25 (15)
ИТОГО		100 (60)

При оценивании выпускной квалификационной работы членами государственной экзаменационной комиссии принимается во внимание отзыв руководителя. Оценка за ВКР выставляется по пятибалльной шкале оценки знаний, а также по столбальной шкале европейской системы ECTS в соответствии со следующей таблицей:

Таблица 2

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и защиту ВКР	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Менее 60	F

Общая оценка за ВКР выставляется как средняя оценка всех членов государственной экзаменационной комиссии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рабочую программу составил: доцент Краснолудский Н.В.

Рецензент: доцент Устинов Н.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Председатель учебно-методической комиссии Разуваев А.В.