

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*

**Форма обучения**

очно-заочная

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 очной, заочной и очно-заочной формы 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:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- сервисно-эксплуатационный;
- организационно-управленческий;
- наладочный.

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

### **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 единицы, 216 ак. часа.

### **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.

### 5.2. 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 осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>З- ОПК-1 Знать: источники информации, методы анализа информации, поисковые системы и системы хранения информации, способы представления и обработки информации; информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска и обработки информации</p> <p>У- ОПК-1 Уметь: применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p> <p>В- ОПК-1 Владеть: навыками обработки числовой информации; современными средствами получения и передачи информации и информационными телекоммуникационными технологиями.</p>
Категория общепрофессиональных компетенций – фундаментальная подготовка		
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико - математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>З- ОПК-2 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</p> <p>У- ОПК-2 Уметь: применять основные законы матема-</p>

		тики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов В- ОПК-2 Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Категория общепрофессиональных компетенций – теоретическая профессиональная подготовка		
ОПК-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	3- ОПК-3 Знать: основные законы движения жидкости и газа; законы термодинамики и термодинамических соотношений; законы и способы переноса теплоты и массы У- ОПК-3 Уметь: проводить расчеты теплотехнических установок и систем; расчеты термодинамических процессов, циклов и их показателей; расчет тепломассообмена в теплотехнических установках В- ОПК-3 Владеть: навыками демонстрации применения стандартных методов расчета теплотехнических установок и систем с учетом теплофизических свойств рабочих тел
Категория общепрофессиональных компетенций – практическая профессиональная подготовка		
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	3-ОПК-4 Знать принципы функционирования и применения современных информационных технологий У-ОПК-4 Уметь применять информационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-4 Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	3- ОПК-5 Знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин У- ОПК-5 Уметь: выбирать средства измерения и проводить измерения электрических и неэлектрических величин В- ОПК-5 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	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

	ной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике		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; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-3 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	3- 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 В- ПК-3 Владеть: навыками технико-экономического анализа
Разработка проектной и рабочей технической документации	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы	ПК-4 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию в соот-	3- ПК-4 Знать: правила выполнения и оформления проектной и технической документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	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	ветствии с требованиями нормативных 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	ПК-5 Способен проводить теплотехнические, гидравлические, прочностные расчеты по типовым методикам	3- 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



	процессами в теплоэнергетике		
Тип задачи профессиональной деятельности: Производственно-технологический			
Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; контроль соблюдения технологической дисциплины	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-6 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	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 времени, расхода материалов, энергии и топлив с учетом требований безопасности В- ПК-6 Владеть: навыками организации производства работ с соблюдением правил безопасности
Организация метрологического обеспечения технологических процессов; использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; выполнение работ по стандартизации и подготовке	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-	ПК-7 Способен к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования	З- ПК-7 Знать: организацию метрологического обеспечения технологических процессов; типовые методы контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции У- ПК-7 Уметь: проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции В- ПК-7 Владеть: навыками оформления резуль-

к сертификации оборудования	техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике		татов измерений, испытаний и контроля работы и принятия соответствующих решений
Контроль соблюдения экологической безопасности на производстве	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-8 Способен обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	3- ПК-8 Знать: конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, территориальное расположение оборудования ТЭС и технологических систем; мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на производстве У- ПК-8 Уметь: производить расчеты теплоэнергетических систем с учетом обеспечения экологической безопасности; прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений В- ПК-8 Владеть: навыками проведения контроля требований экологической безопасности при ведении режима работы оборудования ТЭС; навыками повышения показателей эффективности теплоэнергетических систем; практическими подходами к разработке конкретных природоохранных мероприятий
Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое	ПК-9 Способен к управлению технологическими процессами и к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	3- ПК-9 Знать: технические характеристики обслуживаемого оборудования, устройство и порядок его работы, паспортные данные и пределы безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов У- ПК-9 Уметь: анализировать техническое со-

новой продукции	<p>тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p>		<p>стояние оборудования и технологических систем; применять приемы и методы по доводке и освоению технологических процессов</p> <p>В- ПК-9</p> <p>Владеть: современными технологиями для выполнения работ по доводке и освоению технологических процессов</p>
<p>Принципы системного подхода; методы моделирования процессов и систем, стандартные средства автоматизации проектирования</p>	<p>Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности;</p> <p>нормативно-техническая документация и системы стандартизации;</p> <p>системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике</p>	<p>ПК-10 Способен демонстрировать знание принципов построения автоматических и автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами тепловых и атомных электростанций</p>	<p>3- ПК-10</p> <p>Знать: принцип построения автоматизированной системы управления технологическими процессами тепловых и атомных электростанций</p> <p>У- ПК-10</p> <p>Уметь: работать с программным обеспечением АСУП, оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать представление об оперативной ситуации</p> <p>В- ПК-10</p> <p>Владеть: инструментальными средствами автоматизации</p>

Тип задачи профессиональной деятельности: Организационно-управленческий			
Организация работы малых коллективов исполнителей; планирование работы персонала и фондов оплаты труда	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-11 Способен к управлению персоналом производственных подразделений	<p>З- ПК-11 Знать: принципы организации работы с персоналом</p> <p>У- ПК-11 Уметь: планировать работы оперативного персонала смены цеха (подразделения)</p> <p>В- ПК-11 Владеть: навыками организации и эффективного контроля за деятельностью исполнителей</p>
Разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы	ПК-12 Способен участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	<p>З- ПК-12 Знать: методы управления и контроля производственным персоналом, организацию труда первичных производственных подразделений</p> <p>У- ПК-12 Уметь: осуществлять планирование производства работ</p> <p>В- ПК-12 Владеть: навыками оперативного планирования работы производственных подразделений</p>

	стандартизации; системы диагностики и автоматизирован- ного управления технологическими процессами в теплоэнергетике		
Тип задачи профессиональной деятельности: Наладочный			
Участие в наладке, настройке, регуливровке и опытной проверке энергетическо- го оборудова- ния; участие в монтаже, наладке, испы- таниях и при- емке/сдаче в эксплуатацию энергетическо- го оборудова- ния	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханиче- ское оборудование согласно профессиональ- ной деятельности; нормативно- техническая до- кументация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизирован- ного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	ПК-13 Способен участвовать в ти- повых плановых испытаниях техно- логического оборудо- вания, монтаж- ных, наладочных и пусковых работах	З- ПК-13 Знать: основные этапы плановых испы- таний и ремонтов, основные этапы мон- тажных, наладочных и пусковых работ технологического оборудования У- ПК-13 Уметь: организовать и выполнять пла- новые испытания и текущий ремонт оборудования; самостоятельно органи- зовать и выполнять монтаж, наладку и пуск технологического оборудования В- ПК-13 Владеть: навыками планирования и раз- работки испытаний и ремонтов, а также монтажа, наладки и пуска технологиче- ского оборудования
Тип задачи профессиональной деятельности: Сервисно-эксплуатационный			
Обслуживание, проверка тех- нического со- стояния и остаточного ресурса, а так- же организация профилактиче- ских осмотров	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханиче-	ПК-14 Способен участвовать в рабо- тах по оценке тех- нического состоя- ния и остаточного ресурса оборудова- ния, в организации профилактических осмотров и текуще-	З- ПК-14 Знать: основные виды задач при оценке технического состояния технологиче- ского объекта; основную нормативную документацию; этапы организационно- технической подготовки и выполнения технической диагностики и ремонтных работ У- ПК-14

и текущего ремонта технологического оборудования	ское оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы стандартизации; системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике	го ремонта оборудования	<p>Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению эффективности эксплуатации оборудования на основе данных о надежности оборудования; использовать методики для оценки технического состояния технологического объекта</p> <p>В- ПК-14</p> <p>Владеть: современными средствами диагностирования для контроля и прогнозирования технического состояния оборудования и принятия решения о необходимости ремонта</p>
Тип задачи профессиональной деятельности: Научно-исследовательский			
Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов; проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований	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-15 Способен к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	<p>3- ПК-15</p> <p>Знать: методики проведения экспериментов, фундаментальные разделы математики, необходимые для логического осмысления и обработки информации, полученной в ходе эксперимента</p> <p>У- ПК-15</p> <p>Уметь: применять основные положения и методы математических наук при решении сложных комплексных профессиональных задач; проводить эксперименты</p> <p>В- ПК-15</p> <p>Владеть: методиками экспериментального исследования, навыками использования математического аппарата при анализе результатов эксперимента</p>

Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок	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-16 Способен подготовить предложения по внедрению передового опыта в области энергетики	3-ПК-16 Знать: актуальную нормативную документацию в профессиональной области У- ПК-16 Уметь: подготовить предложения по внедрению передового опыта на основе анализа научно-технической информации В- ПК-16 Владеть: навыками анализа научно-технической информации
---	--	---	---

Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

Сбор и анализ информационных данных для проектирования тепломеханического оборудования	Тепловые и атомные электрические станции, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, а также другое тепломеханическое оборудование согласно профессиональной деятельности; нормативно-техническая документация и системы	ПК-4.1 Способен осуществлять систематический контроль поддержания работоспособности оборудования систем нормальной эксплуатации	3- 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
--	---	---	--

	стандартизации; системы диагностики и автоматизирован- ного управления технологическими процессами в теплоэнергетике		
--	---	--	--

#### 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-</p>



		правовой документацией
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>З- УК-3</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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, этическом и философском контекстах	<p>З- УК-5</p> <p>Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>У- УК-5</p> <p>Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, эти-</p>

		<p>ческом и философском контексте</p> <p>В- УК-5</p> <p>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</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>З- УК-6</p> <p>Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>У- УК-6</p> <p>Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования</p> <p>В- УК-6</p> <p>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</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>З- УК-7</p> <p>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</p> <p>У- УК-7</p> <p>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</p> <p>В- УК-7</p> <p>Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональ-</p>

		ной 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	<p>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</p> <p>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.</p> <p>В- УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте.</p>
УК-9	Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях	<p>З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области</p> <p>У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства)</p> <p>В-УК-9 Владеть методами и способами содействия формированию добровольчества (волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров)</p>
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 жиз-</p>

		<p>недеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затраты, направленных на достижение результата</p> <p>В-УК-10</p> <p>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 коррупционному поведению	<p>З-УК-11</p> <p>Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p>У-УК-11</p> <p>Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p> <p>В-УК-11</p> <p>Владеть: навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>З-УКЦ-1</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Владеть: навыками применения современных</p>

		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
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, 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>З- УКЦ-2</p> <p>Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной 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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и само-</p>

		<p>обучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В- УКЦ-3</p> <p>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	<p>Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1</p> <p>Знать: основные законы Естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1</p> <p>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</p> <p>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>

## Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
<b>Гуманитарный модуль</b>			
<b>Духовно-нравственное воспитание</b>	- духовно-нравственное развитие на основе традиционной национальной системы ценностей (духовных, этических, эстетических, интеллектуальных, культурных и др. <b>(B1)</b> )	Использование воспитательного потенциала дисциплины «Философия» для: - духовно-нравственного развития общечеловеческих духовных и нравственных ценностей, формирования культуры этического мышления, способности морального суждения посредством моделирования ситуаций нравственного выбора и др. интерактивных методов обучения (дискуссий, диспутов, ролевых ситуаций) на учебных занятиях; - приобщения к традиционным российским духовно-нравственным ценностям через содержание дисциплины.	1. Организация и проведение конференций, круглых столов, семинаров по вопросам духовно-нравственного воспитания молодежи; организация и проведение благотворительных акций; организация и проведение мероприятий, связанных с историей и традициями БИТИ НИЯУ МИФИ, квеста «БИТИ-боярд» для первокурсников, «Посвящения в первокурсники», мероприятий и медиаконтентов к юбилейным датам основания института и др. 2. Организация площадки ежегодной Международной акции «Большой этнографический диктант». 3. Работа дискуссионного студенческого клуба «Полемист». 4. Брифинг-семинары 5. Конкурс эссе.
	- формирование этического мышления и профессиональной ответственности ученого <b>(B2)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин «Философия науки и техники», «Культурология».	1. Участие в ежегодном Международном студенческом Фестивале рекламных и PR-проектов «СИРОПП». 2. Участие в муниципальных конкурсах социальных проектов «Акселератор Социальных Инициатив».
	- формирование личностно-центрированного подхода в профессио-	Использование воспитательного потенциала дисциплин «Иностранный	1. Организация площадки ежегодной Международной образовательно-

	<p>нальной коммуникации, когнитивно-поведенческих и практико-ориентированных навыков, основанных на общероссийских традиционных ценностях</p> <p><b>(ВЗ)</b></p>	<p>язык», «Иностранный язык для профессионального общения», «Психология», «Инженерная психология», «Русский язык и культура речи», «Русский язык для делового и профессионального общения».</p>	<p>патриотической акции «Фестиваль сочинений РусФест» (осенняя сессия).</p> <p>2. Участие в ежегодном Всероссийском диктанте по английскому языку.</p> <p>3. Организация и проведение конкурса «Проба пера».</p> <p>4. Переводческий тренинг с организацией экскурсий на промышленные предприятия и учреждения культуры.</p> <p>5. Проведение и участие в Олимпиадах по формированию навыков межкультурной коммуникации.</p> <p>6. Участие в конкурсах профессионально-ориентированного перевода.</p> <p>7. Организация и проведение межмуниципальной лингвистической викторины.</p> <p>8. Проведение тренингов социально-психологического самочувствия студентов.</p>
--	--	---	--



<p><b>Гражданское и патриотическое воспитание</b></p>	<p>- формирование патриотического самосознания, стремления к реализации интересов Родины <b>(В4)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины «История» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования сопричастности к судьбе Родины, индивидуально-личностного отношения к истории Отечества посредством изучения истории собственной семьи, региона в контексте истории России;</li> <li>- формирования чувства гордости героическим прошлым народа, посредством изучения героических страниц истории Отечества, наполнения содержания дисциплины патриотической составляющей;</li> <li>- формирование неприятия искажения истории посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку исторических фактов, критический анализ публикаций по истории России.</li> </ul>	<p>1. Организация площадок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Международной образовательно-патриотической акции «Фестиваль сочинений РусФест» (весенняя сессия);</li> <li>- Международной акции «Тест по истории Великой Отечественной войны»;</li> <li>- Международно-всероссийской патриотическо-просветительской акции «Диктант Победы».</li> </ul> <p>2. Организация и проведение муниципальных мультимедийных видеовикторин и военно-патриотических квестов по гражданско-патриотической тематике.</p> <p>3. Участие в городской патриотической акции «От Обелиска к Обелиску».</p> <p>4. Работа дискуссионного студенческого клуба «Полемист».</p> <p>5. Организация и проведение экскурсий, научно-практических конференций, круглых столов по проблемам истории и культуры России, диалога культур, развития исторической идентичности. Организация мероприятий, посвященных Дням воинской славы РФ, памятным датам в истории России, этнографического диктанта, тестов ко Дню Конституции РФ и др.</p>
---	--	---	--

	<p>- формирование гражданской идентичности, гражданской и правовой культуры, активной гражданской позиции, навыков, необходимых для успешной самореализации в обществе <b>(B5)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «История», «Философия», «Правоведение», «Право», «Культурология», «Социология» для формирования равнодушного отношения к вопросам развития гражданского общества посредством включения в социально-значимую, в том числе волонтерскую (добровольческую) деятельность, а также посредством исследовательских и творческих заданий соответствующего профиля (в рамках учебных заданий, самостоятельной работы и др.).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация площадки ежегодной Акции «Все-российский тест на знание Конституции РФ».</li> <li>2. Участие в ежегодных всероссийских и региональных конкурсах видео-плакатов и видеоработ по проблемам избирательного права молодежи и противодействия терроризму и экстремизму.</li> <li>3. Участие в ежегодной Универсиаде «ЛОМОНОСОВ» по социально-политической проблематике.</li> <li>4. Участие в ежегодной Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «ЛОМОНОСОВ».</li> <li>5. Организация и проведение студенческих интеллектуально-игровых поединков по вопросам повышения качества электорального поведения.</li> <li>6. Организация и проведение выступлений сотрудников правоохранительных органов по вопросам противодействия коррупции, незаконного оборота наркотиков, экстремизма и другие мероприятия по повышению правовой грамотности обучающихся и профилактике правонарушений в молодежной среде.</li> <li>7. Поддержка и развитие общественных объединений обучающихся, клубов по интересам, органов</li> </ol>
--	--	---	--

			<p>студенческого самоуправления, студенческих средств массовой информации.</p> <p>8. Вовлечение обучающихся в студенческую жизнь посредством проведения цикла мероприятий для студентов первого курса: «Посвящение в студенты», «БИТИ-бойрд», «Я-часть команды».</p> <p>9. Организация и проведение социально-значимых мероприятий, поддержка и развитие проектной деятельности обучающихся: благотворительный студенческие акции «Письмо маме», «Сбор макулатуры», «Стоп ВИЧ/СПИД» и др.</p> <p>10. Поддержка и развитие волонтерского (добровольческого) движения посредством привлечения к организации и участию в поездках в детские дома, акциях в помощь детям, пожилым людям, людям оказавшимся в тяжелой жизненной ситуации, экологическим мероприятиям и др.</p>
--	--	--	---

<p><b>Гражданское и патриотическое воспитание</b></p>	<p>- формирование неприятия деструктивных идеологий <b>(В6)</b>; - профилактика экстремизма и девиантного поведения <b>(В7)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «Философия», «Правоведение»/«Право» для формирования понимания многообразия культур и цивилизаций, их взаимодействия, многовариантности, формирования уважения к уникальности народов, культур, личности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «Правоведение»/«Право», «Психология», «Инженерная психология» для формирования неприятия экстремизма и девиантного поведения посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и специализированных учебных заданий.</p>	<p>1. Организация и проведение научно-практических конференций, круглых столов, подготовка научно-исследовательских проектов по проблемам профилактики экстремизма и девиантного поведения, противодействия радикализации молодежи.</p> <p>2. Организация индивидуальной и групповой работы по профилактике экстремизма, противодействию распространению идеологии терроризма и формированию у обучающихся устойчивого неприятия такой идеологии: адаптационных встреч со студентами первого курса, прибывшими из регионов с повышенной террористической активностью, лекции и беседы «Правовые последствия участия в деятельности организаций, запрещенных на территории России» с участием представителей уполномоченных органов по борьбе с экстремизмом и терроризмом и др.;</p> <p>3. Организация работы по профилактике правонарушений, распространению наркомании и девиантного поведения среди обучающихся.</p> <p>4. Организация и проведение круглых столов и бесед на тему психологического здоровья обучающихся, в том числе по урегулированию межлич-</p>
---	---	--	--

			<p>ностных отношений, а также проведение индивидуальных консультаций специалистами в области психологии, педагогики;</p> <p>4. Организация и проведение мероприятий (дискуссий, круглых столов, конференций) по развитию толерантности и укреплению межкультурных связей среди обучающихся, предотвращению межнациональных и межконфессиональных конфликтов, противодействию попыткам размытия общероссийской гражданской идентичности и искажения истории.</p> <p>5. Участие в ежегодной Универсиаде «ЛОМО-НОСОВ» по социально-политической проблематике.</p> <p>6. Проведение тренингов социально-психологического самочувствия студентов.</p>
--	--	--	--

<b>Физическое воспитание</b>	<p>- формирование культуры здорового образа жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья (B8)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «Физическая культура и «Элективные курсы по физической культуре» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования у обучающихся ценностей здорового образа жизни, посредством популяризации физической культуры и позитивных жизненных установок, побуждения студентов к активному образу жизни и занятию спортом;</li> <li>- формирования навыков здорового образа жизни, потребности в регулярных занятиях физической культурой и спортом посредством проведения ежедневных физических тренировок, организации систематических занятий обучающихся физической культурой, спортом и туризмом, в том числе в рамках спортивно-ориентированных секций.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение внутривузовских и городских соревнований по различным видам спорта;</li> <li>2. Организация работы спортивных секций, тренажерных залов;</li> <li>3. Участие студентов в студенческих спартакиадах, региональных, всероссийских и международных чемпионатах и первенствах по различным видам спорта, в массовых спортивных и оздоровительных мероприятиях;</li> <li>4. Участие студентов в сдаче норм ГТО.</li> <li>5. Организация и проведение мероприятий по популяризации здорового образа жизни (Дни здоровья, Дни донора, лекции и беседы о вреде табакокурения, злоупотребления алкоголем, употребления наркотическими, психотропными и психоактивными веществами и др.). Организация и участие в ежегодном легкоатлетическом пробеге, посвященном Дню Победы.</li> </ol>
<b>Экологическое воспитание</b>	<p>– формирование бережного отношения к природе и окружающей среде (B9)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины «Философия» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развития экологической культуры через учебные задания исследовательского характера, подготовку рефератов, докладов, презентаций, эссе, научно-образовательных проектов экологической направленности;</li> <li>- содействия развитию эко-</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация субботников, участие в экологических мероприятиях «оБЕРЕГАй»;</li> <li>2. Организация, проведение и участие в экологических и природоохранных акциях, в том числе организация акций по сбору и утилизации макулатуры, использованных элементов питания и т.п.</li> </ol>

		логического мышления через изучение последствий влияния человека на окружающую среду.	<p>3. Поддержка и развитие объединений обучающихся занимающихся экологическим волонтерством.</p> <p>4. Участие в ежегодной Международной акции «Сад Памяти».</p>
<b>Культурное и эстетическое воспитание</b>	- воспитание эстетических интересов и потребностей <b>(В10)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплины «Философия» для повышения интереса студентов к изучению культурного наследия человечества посредством подготовки творческих и исследовательских проектов, эссе, рефератов, дискуссий по вопросам культуры и др.	<p>1. Поиск новых, активных и интерактивных форм организации досуга студенческой молодежи: квестов, фотокроссов, телеконференций, онлайн-вых игр и др.</p> <p>2. Проведение различных конкурсов, фестивалей, праздников.</p> <p>3. Организация посещения музеев, выставок, театров, кинопоказов, концертов.</p> <p>4. Участие творческих коллективов и исполнителей в городских, региональных, всероссийских и международных конкурсах, смотрах, фестивалях;</p> <p>5. Содействие раскрытию способностей студентов через включение в разноплановую творческую деятельность (организация и проведение внутривузовских студенческих творческих мероприятий, смотров и конкурсов, в том числе творческого конкурса «Лучшая группа», конкурса «Мисс и Мистер БИТИ НИЯУ МИФИ»).</p> <p>6. В рамках взаимодействия с МАУК «Балаковская городская центральная библиотека» организация и проведение ху-</p>

			дожественно-эстетических виртуальных экскурсий по российским и зарубежным музеям.
--	--	--	---



<p><b>Интеллектуальное воспитание</b></p>	<p>- формирование культуры умственного труда (В11)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «История», «Философия», «Логика», «Философия науки и техники», «Психология», «Инженерная психология», «Русский язык и культура речи», «Русский язык для делового и профессионального общения» для развития исследовательского и критического мышления, формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебно- исследовательскую деятельность (учебные исследовательские задания, курсовые работы, НИРС).</p>	<p>1. Участие в ежегодных Международных конкурсах научных, методических и творческих работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Социализация, воспитание, образование детей и молодёжи»;</li> <li>- «Родина: патриотизм, гражданственность, толерантность».</li> </ul> <p>2. Организация и проведение муниципального конкурса научно-популярных эссе-презентаций «Социально-практическая роль научных открытий в области моих профессиональных интересов».</p> <p>3. Организация и проведение викторины «Первые шаги в профессии».</p> <p>4. В рамках ежегодного Фестиваля науки проведение теста-драйва-дистанта с диалог-тренингом «Профессии-онлайн как вызов современности: что дальше...?» (диалог-тренинг носителя профессии и работодателя).</p> <p>5. Организация и проведение научно-просветительских мероприятий, в том числе Открытого научного лектория СНО БИТИ НИЯУ МИФИ, семинаров, научно-технических конференций и др.</p> <p>6. Организация мероприятий, направленных на вовлечение студентов в научную, научно-исследовательскую и проектно-</p>
---	--	--	---

			<p>конструкторскую деятельность с 1 курса, и проведение студенческого конкурса научно-исследовательских проектов БИТИ НИЯУ МИФИ.</p> <p>7. Поддержка и развитие Студенческого научного общества БИТИ НИЯУ МИФИ.</p> <p>8. Поддержка и развитие клуба любителей интеллектуальной игры «Время думать»</p> <p>9. Организация и проведение турниров по интеллектуальным играм.</p>
--	--	--	--

	<p>- понимание социо-культурного и междисциплинарного контекста развития различных научных областей (<b>B12</b>)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «История», «Философия», «Логика», «Философия науки и техники», «Психология», «Инженерная психология», «Русский язык и культура речи», «Русский язык для делового и профессионального общения».</p>	<p>. Участие в ежегодных Международных конкурсах научных, методических и творческих работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Социализация, воспитание, образование детей и молодёжи»;</li> <li>- «Родина: патриотизм, гражданственность, толерантность».</li> </ul> <p>2. Организация и проведение муниципального конкурса научно-популярных эссе-презентаций «Социально-практическая роль научных открытий в области моих профессиональных интересов».</p> <p>3. Организация и проведение викторины «Первые шаги в профессии»</p> <p>4. В рамках ежегодного Фестиваля науки проведение теста-драйва-дистанта с диалог-тренингом «Профессии-онлайн как вызов современности: что дальше...?» (диалог-тренинг носителя профессии и работодателя).</p> <p>5. Формирование прикладных междисциплинарных научных исследований с включением социологических методик и подходов с вовлечением студентов и преподавателей в соответствующие проекты, в частности, в проект «Этика науки».</p>
<p><b>Интеллектуальное воспитание</b></p>	<p>- способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии раз-</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин «Культурология», «Философия науки и техники».</p>	<p>1. Участие в ежегодных международных, всероссийских конференциях ФГБОУ высшего образования «Московский госу-</p>

	личных научных областей (В13)		<p>дарственный университет имени М.В.Ломоносова», ФГБОУ «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», ФГБОУ «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» по вопросам глобалистики.</p> <p>2. Проведение расширенного брифинг-семинара «Современный научно-технический прогресс: pro и kontra».</p> <p>3. Стимулирование научно-исследовательских инициатив междисциплинарной направленности, вовлечение студентов и преподавателей в соответствующие проекты, в частности, в проект «Изучение культурного наследия современными естественнонаучными методами», «Этика науки» и др.</p>
<b>Естественнонаучный и общепрофессиональный модули</b>			

<b>Профессиональное и трудовое воспитание</b>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(B14)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли.</li> <li>2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства.</li> <li>3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов</li> </ol>
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, по-</li> </ul>	

		<p>требности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</p>	
--	--	---	--

	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности <b>(B16)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов
<b>Профессиональный модуль</b>			
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(B17)</b>	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.

		<p>модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>	
--	--	---	--



	<p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>	<p>1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.</p> <p>2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях</p>
	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/ практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b></p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований;</li> <li>- способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами семинаров, открытых лекций, круглых столов;</li> <li>- творческого и критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований.</li> </ul>	<p>1. Организация и проведение конференций с целью поиска нестандартных решений в жизни научно-технического общества.</p> <p>2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях.</p> <p>3. Формирование критического мышления, посредством обсуждения со студентами современных научных исследований и иных открытий при проведении круглых столов, семинаров, открытых лекций и др.</p>
	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального</p>	<p>1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде»</p>

	<p><b>(B20);</b>  - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения</p> <p><b>(B21);</b>  - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности</p> <p><b>(B22)</b></p>	<p>модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</li> </ul>	<p>через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров.</p> <p>2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов</p>
--	--	--	--

	- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователей.	Повышение знаний по информатизации общества и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач студентами.
<b>Профессиональный модуль (по группам УГНС)</b>			
<b>Профессиональное воспитание</b>	<p>– формирование профессиональной ответственности в области исследования, проектирования, конструирования и эксплуатации теплотехнического и(лил) электротехнического оборудования <b>(B28)</b>;</p> <p>– формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию в сфере интеграции новых технологий и модернизации существующих энергоресурсов <b>(B29)</b>.</p>	<p>1. Использование для формирования чувства личной ответственности в области исследования, проектирования, конструирования и эксплуатации теплотехнического и(лил) электротехнического оборудования воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин: Проектирование и оптимизация установок по снабжению энергоносителями/ Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий/Проектирование систем электроснабжения городов;</p> <p>Алгоритмизация и моделирование в теплоэнергетике и теплотехнологии/ Математические модели физических процессов в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>Обследование и испытание теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий/ Релейная защита и автоматизация электротехнических систем</p>	<p>1. Организация и проведение экскурсий, научно-практических конференций, форумов, круглых столов, вебинаров по вопросам профессиональной деятельности</p> <p>2. Участие в студенческих олимпиадах и конкурсах научных проектов, творческих мероприятиях, конкурсах профессионального мастерства, в том числе по стандартам WorldSkills.</p> <p>3. Участие в подготовке публикаций в периодических научных изданиях;</p> <p>4. Участие в деятельности студенческого научного общества</p>

		<p>троэнергетических систем. Электрические станции и подстанции; Электроэнергетические системы и сети; Электроснабжение; Основы проектирования электрооборудования; Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах.</p> <p>2. Развитие навыков творческого мышления путем содействия и поддержки участия студентов в научно-практических мероприятиях внутривузовского регионального и/или всероссийского уровня по электро- и(или) теплоэнергетике.</p>	
--	--	--	--

### 5.3 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 сокра-

щений, 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, но-

мер 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 работе, 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 содержатель-

ный 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.

#### **5.4. 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.

#### **5.5. 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 : элек-



тронный // 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. Учебное 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.: ИН-

ФРА-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.

### **Для выполнения ВКР также могут использоваться электронные библиотеки:**

- электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620735 от 01.08.2012 г.) без ограничения количества пользователей и без ограничения срока использования ресурсов;

- электронно-библиотечная система «Консультант студента» (общество с ограниченной ответственностью «Политехресурс»). Договор № 12-21-910 от 16.07.2021 г. на предоставление доступа к электронной библиотеке к комплектам «Медицина. Здравоохранение. Базовая коллекция», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭМИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки»... по 31.08.2022 г.;

- электронно-библиотечная система «Айбукс» (договор № 09-21-910 от 02.07.2021 г.) на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;

- электронно-библиотечная система «Лань» (договор № 10-21-910 от 16.07.2021 г. только на книги издательства «Лань») на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;

- электронно-библиотечная система «Лань» (договор № 11-21-910 от 16.07.2021 г. на книги других издательств-партнёров издательства «Лань») на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;

- электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (договор № 13-21-910 от 30.08.2021 г.) на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;

- электронно-библиотечная система «Консультант врача» (договор № 590КВ/05-2021 от 01.06.2021 г.) на предоставление доступа по 06.08.2022 г.;

- электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (договор № 56 от 21.06.2021 г.) на предоставление доступа по 31.08.2022 г.;

- научная электронная библиотека «elibrary» (договор № SU-353/2022 от 14.12.2021 г.) на предоставление доступа по 31.12.2022 г.

- международный онлайн ресурс ProQuest (договор № 19-21-910 от 18.10.2021 г.) на предоставление доступа по 30.11.2022 г.

## **5.6. 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

ной 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)

Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия	Максимальное (минимальное) количество баллов
1	2	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 ПК-1-ПК-9 УКЦ1-УКЦ3	40 (24)
Использование современных информационных технологий для решения поставленных задач	УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-1 ПК-3 ПК-9	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 ПК-8	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-ПК16	5 (3)

Наименование и описание критериев оценивания	Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия	Максимальное (минимальное) количество баллов
1	2	3
	УК11	
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 ОПК-1	20 (12)
Всего		25 (15)
<b>ИТОГО</b>		<b>100 (60)</b>

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	
	60-64	E
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 от 31.08.2021 года, протокол №1.

Председатель учебно-методической комиссии

Разуваев А.В.