

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 03 » мая 2023 г.

## ПРОГРАММА

### ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (БЗ.01 (Д))

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Факультет - информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы:

электротехники и энергообеспечения предприятий

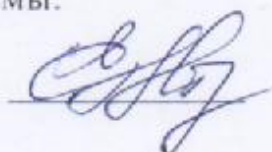
Нижекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 144 от 28.02.2018 г. по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и в соответствии Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

На основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

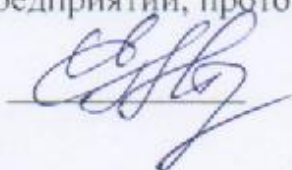
Зав. кафедрой



Гаврилов Е.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий, протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой



Гаврилов Е.Н.

## **1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)**

Целями государственной итоговой аттестации являются:

- систематизация теоретических знаний по назначению, структуре, классификации систем теплоснабжения, водоснабжения, холодоснабжения и электроснабжения нефтегазохимической отрасли промышленности и предприятий, и объектов ЖКХ;
- закрепление знаний по схемам, составу оборудования теплоэлектроцентралей предприятий, электрических сетей; по методике определения энергетических показателей и составления, а также расчета тепловых схем ТЭЦ, технологических цехов и объектов ЖКХ;
- систематизация знаний об источниках генерации теплоты, используемых в системах теплоснабжения, вопросов производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии на предприятиях;
- развитие навыков определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде, электрической энергии, регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения и электрической энергии из главных понизительных подстанций;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы по изучению назначения, схем и способов прокладки тепловых и электрических сетей;
- проверка навыков проведения гидравлического расчета паро-, водо- и конденсаторопроводов, электроснабжения технологического цеха или объектов ЖКХ;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач, и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

## **2. Место ГИА в структуре ООП**

ГИА является завершающим этапом реализации ОП по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профилю подготовки: «Энергообеспечение предприятий» и включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. Для успешного прохождения ГИА бакалавр должен освоить материал всех дисциплин цикла Б1 и освоить все виды практик цикла Б2. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

## **3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В результате освоения ОП выпускник, освоивший программу по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профилю подготовки: «Энергообеспечение предприятий» по направлению должен обладать следующими компетенциями и достичь следующих индикаторов компетенций:

*универсальные (УК):*

- (УК-1) (УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3)
- (УК-2) (УК-2.1;УК-2.2;УК-2.3)
- (УК-3) (УК-3.1;УК-3.2;УК-3.3)
- (УК-4) (УК-4.1;УК-4.2;УК-4.3)
- (УК-5) (УК-5.1;УК-5.2;УК-5.3)
- (УК-6) (УК-6.1;УК-6.2;УК-6.3)
- (УК-7) (УК-7.1;УК-7.2;УК-7.3)
- (УК-8) (УК-8.1;УК-8.2;УК-8.3)
- (УК-9) (УК-9.1;УК-9.2;УК-9.3)

(УК-10) (УК-10.1;УК-10.2;УК-10.3)

***общефессиональными (ОПК):***

(ОПК-1) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)

(ОПК-2) (ОПК-2.1;ОПК-2.2;ОПК-2.3)

(ОПК-3) (ОПК-3.1;ОПК-3.2;ОПК-3.3)

(ОПК-4) (ОПК-4.1;ОПК-4.2;ОПК-4.3)

(ОПК-5) (ОПК-5.1;ОПК-5.2;ОПК-5.3)

(ОПК-6) (ОПК-6.1;ОПК-6.2;ОПК-6.3)

***профессиональными (ПК):***

(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3)

(ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)

(ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3)

(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)

(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3),

## **4. Программа государственной аттестации**

### **4.1 Требования к результатам обучения**

В результате освоения ООП обучающийся должен:

***1) знать:***

1. современные технологические схемы производства, распределения и потребления тепловой и электрической энергии;

2. о схемах и системах теплоснабжения нефтехимических, нефтеперерабатывающих, промышленных предприятий и объектов ЖКХ с выявлением основных функциональных связей между отдельными элементами систем производства пара и горячей воды в отопительных и промышленных котельных, на промышленных ТЭЦ, конструкции и принцип работы их элементов, а также вспомогательных механизмов;

3. основное технологическое оборудование предприятий (ректификационные колонны, технологические печи, сушильные и выпарные устройства, насосы и компрессоры, котельные установки, турбины, генераторы, теплообменное оборудование, установки для утилизации теплоты, трансформаторы, выключатели, др.), системы водоснабжения, топливоснабжения, пароснабжения, газоснабжения, электрические и тепловые сети, понизительные подстанции и пр.;

4. о водяном и паровом теплоснабжении, использование вторичных энергетических ресурсов;

5. виды потребителей тепловой и электрической энергии;

6. классификацию потребителей теплоты и методы определения расходов теплоты и электрической энергии различных потребителей;

7. методы гидравлического расчета элементов тепловых сетей, методику расчета потери теплоты при транспортировке;

8. методы прочностного расчета элементов тепловых и паровых сетей;

9. основные правила безопасной работы в электро- и теплоустановках.

***2) уметь:***

1. читать простейшие технологические, тепловые и принципиальные электрические схемы; визуально различить основное энергетическое оборудование (котлы, теплообменники, турбины, генераторы, котлы-утилизаторы, насосы и компрессоры, водопроводы, паропроводы, теплопроводы, трубопроводы технологического сырья и сжатого воздуха, воздушные и кабельные линии, щиты, выключатели, разъединители и т.д.) и его комплексы (ТЭЦ, тепловые

пункты, распределительные пункты, подстанции и т.д.);

2. пользоваться нормативными материалами;

3. производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения;

4. анализировать техническое состояние источников производства теплоты и элементов тепловых сетей, организовывать и проводить необходимые испытания отдельных элементов и систем теплоснабжения в целом;

5. разрабатывать и выполнять мероприятия по повышению экономичности и надежности систем теплоснабжения путем совершенствования и реконструкции ее узлов и элементов;

6. самостоятельно принимать решения в процессе эксплуатации с целью обеспечения надежности и экономичности систем теплоснабжения, защиты окружающей среды, поддерживать оптимальный режим работы оборудования, обеспечивать безопасность работы обслуживающего персонала.

### **3) владеть:**

1. знаниями о схемах производства, передачи и распределения тепловой и электроэнергии;

2. знаниями технически грамотной и безопасной эксплуатации источников производства теплоты и систем теплоснабжения;

3. навыками решения инженерных задач по реконструкции отдельных узлов, совершенствованию оборудования, технологических процессов с целью повышения надежности и экономичности теплоснабжения потребителей;

4. навыками комплексного решения вопросов, возникающих при проектировании и эксплуатации систем теплоснабжения; производить конструкторские и оптимизационные расчеты элементов сетевого оборудования источников теплоты;

5. информацией о правилах безопасной работы в энергетических установках.

## **5. Требования к выпускным квалификациям работам (ВКР)**

### **5.1 Цели и задачи ВКР**

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО;
- реализация в ВКР вопросов производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии на предприятиях и в объектах ЖКХ;
- закрепление знаний по основным энергетическим оборудованию, участвующим в технологическом процессе производства предприятий, теплотехническим оборудованием процесса производства и распределения тепловой энергии;
- усвоение правил поведения при работе в энергоустановках, установках, работающих под высоким давлением и организации работы коллектива предприятий нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств, промышленных предприятий и объектов ЖКХ;
- получение практических навыков чтения и составления простейших принципиальных схем энергетических установок и простых электрических и тепловых схем;

Для реализации поставленных целей бакалавр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) анализ технологического процесса, ознакомление с основами организации производственного процесса предприятия, обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучение требований, предъявляемых к системам энергообеспечения предприятия изучить и систематизировать теоретико–методологическую литературу, нормативно – техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) продумать структуру энергетического хозяйства проектируемого (реконструируемого) предприятий и его управлением, основы организации производства и распределения тепловой энергии на теплоэлектроцентралях предприятия, в местных тепловых пунктах, структурами его энергетического хозяйства;
- 4) провести расчеты по теплоснабжению, электроснабжению и другими энергоносителями проектируемого предприятия;
- 5) провести расчеты по освещению помещений, по вентиляции (кондиционированию) отдельных участков, по молниезащиты и по другим вопросам промышленной безопасности;
- 6) проработать вопросы автоматизации энергообеспечения или технологического процесса предприятия;
- 7) сделать экономическое обоснование проекта;
- 8) выполнить необходимый графический материал;
- 9) дать рекомендации на основе проведенного анализа по совершенствованию (повышению эффективности) функционирования хозяйствующего субъекта.
- 10) оформит выполненную работу в соответствии с требованиями к ВКР.

## **5.2 Общие требования к ВКР**

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать результаты проработки методики проведения лабораторной работы по какой-либо дисциплины по направлению обучения с созданием лабораторной установки, разработкой методических указаний и апробацией методики измерений.

ВКР проектного типа в качестве основного результата может содержать расчеты по определению расхода теплоты, энергетических носителей, электрической энергии, гидравлических, тепловых, прочностных расчетов элементов энергообеспечения с представлением графического материала и экономического обоснования проекта.

ВКР комбинированного типа может содержать исследования по эффективности использования энергии технологического цеха (участка), объекта ЖКХ, рекомендации по модернизации с представлением необходимых расчетов и графического материала.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- работа должна быть структурирована, иметь логическую завершенность, обоснованность сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации, сделанные в ходе реализации ВКР должны опираться на актуальные и официальные статистические данные и источники, действующие нормативно-правовые акты и законы, стратегии развития, принятые государственными органами РФ;
- в структуре ВКР должны быть выделены теоретическая, расчетная, аналитическая части, выводы и рекомендации;
- в работе должны быть соблюдены правила цитирования и заимствования;

- в работе расчетная часть должна быть выполнена с применением соответствующего программного обеспечения.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

### 5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

**Титульный лист** оформляется на типовом бланке и содержит название темы ВКР в том виде, в каком оно утверждено ректором университета. Перед защитой ВКР титульный лист должен быть подписан исполнителем, руководителем, консультантами и рецензентом.

**Введение** содержит общую характеристику работы, которая включает следующие элементы:

- **актуальность темы** - краткое (1-2 стр.) изложение сути выпускной квалификационной работы;
- **цель и задачи работы** - определение цели и конкретных задач, способствующих достижению цели;
- **практическая ценность** (2-3 и более пунктов) - новые результаты прикладного характера, которые могут быть использованы на практике и что это дает (экономический эффект, снижение затрат времени и материальных затрат, комплексное решение задач и т.п.);
- **результаты** (положения), выносимые на защиту, т.е. те новые и существенные результаты, обсуждение которых позволяет оценить значимость и качество выполненной ВКР;

**Основная часть**, как правило, включает в себя разделы:

1. Краткое описание проектируемого объекта:

а) Исходные данные генеральный план объекта с габаритными размерами зданий, температурные данные основных энергоносителей, климатические условия района, установленная мощность теплоэнергетического оборудования и электроприемников.

б) краткое описание технологического процесса.

2. Проектирование теплоснабжения.

3. Проектирование электроснабжения объекта.

4. Мероприятия по промышленной безопасности.

5. Автоматизация системы энергообеспечения.

6. Техничко-экономическое обоснование проекта.

7. Специальная часть, заключение.

Описание расчетных методик должно сопровождаться раскрытием сущности применяемого инструментария (системного анализа, математических, статистических, прогнозных методов и моделей).

В практической части ВКР в соответствии с используемой методологией автор должен показать обоснованные и статистически значимые результаты исследования, провести анализ расчетной части с возможными собственными рекомендациями по решению и оценками исследуемой проблемы.

При подготовке основной части работы, обучающиеся должны придерживаться принципа системности, что предполагает не только рассмотрение исследуемого объекта во взаимосвязи с другими, но и умение системно представлять взаимосвязь различных аналитических методов исследования.

### 5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом НХТИ. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется. Примерная тематика ВКР приведена в ФОС.



## 6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

## 7. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

При подготовке к сдаче государственного экзамена для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

### 7.1 Основная литература

| № | Основные источники информации  | Кол-во экз.    |
|---|--|----------------|
| 1 | Вафин, Д.Б. Источники теплоты и теплоснабжение: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Казань: изд-во «Школа», 2016. – 460 с. (Гриф УМО)   | 8 экз. в б.о.  |
| 2 | Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко. – М.: Кнорус, 2014. – 648 с. | 5 экз. в б.о.  |
| 3 | Вафин, Д.Б. Снабжение предприятий технологическими энергоносителями: учебник/Д.Б. Вафин-Казань:Школа, 2017.-404 с                  | 5 экз. в б.о.  |
| 4 | Вафин, Д.Б. Энергообеспечение предприятий: учебное пособие/Д.Б. Вафин. - Нижнекамск: НХТИ, 2013.- 104 с                            | 53 экз. в б.о. |

### 7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| № | Дополнительные источники информации   | Кол-во экз.    |
|---|---|----------------|
| 1 | Баранов, Н.И. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии: учебное пособие. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012, - 284 с.                               | 5 экз. в б.о.  |
| 2 | Бурман, А.П. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем; уч. пособие. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 344 с.   | 5 экз. в б.о.  |
| 3 | Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: уч. пособие. – М.: КНОРУС, 2012. – 240 с..   | 5 экз. в б.о.  |
| 4 | Вафин, Д.Б. Котельные установки и парогенераторы: уч. пособие. – Казань: РИЦ «Школа», 2016. - 288 с.  | 8 экз. в б.о.  |
| 5 | Ляшков, В. И. Тепловые двигатели и нагнетатели: уч. пособие. – М.: Абрис, 2012. – 167 с.  | 5 экз. в б.о.  |
| 6 | Горбачевский, Н.И. Приемники и потребители электрической энергии: учеб.-метод. пособие/Н.И.Горбачевский, Е.Н.Гаврилов. – Нижнекамск: НХТИ, 2015. – 119 с. | 19 экз. в б.о. |
| 7 | Вафин, Д.Б. Нагнетатели: учебное пособие. – Казань: РИЦ «Школа», 2021. – 180 с.   | 10 экз. в б.о. |
| 8 | Вафин, Д.Б. Методология технических наук/уч. пособие. – Нижнекамск: НХТИ, 2016. – 272 с.  | 18 экз. в б.о. |



### 7.3. Электронные источники информации

При прохождении учебной практики в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

ЭБС «ZNANIUM» – режим доступа: <https://znanium.com/>

ЭБС «Юрайт» – режим доступа: <https://urait.ru/>

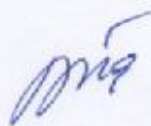
### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При прохождении учебной практики рекомендуется использование электронных источников информации:

| №п.п | Адрес Интернет-ресурса  | Наименование и содержание Интернет-ресурса                              |
|------|---|---|
| 1    | 2   | 3   |
| 1    | <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>             | Федеральный портал «Российское образование»                             |
| 2    | <a href="http://www.fcior.edu.ru">http://www.fcior.edu.ru</a> | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов                |
| 3    | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>       | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» |
| 4    | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>           | Научная электронная библиотека  |

Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
 Н.И. Никифорова  
«03» мая 2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения государственной итоговой аттестации

По направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Профиль подготовки: «Энергообеспечение предприятий»  
(наименование профиля/специализации)

бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная

форма обучения

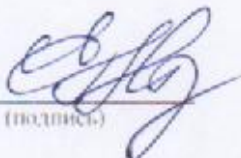
Нижнекамск, 2023 г.

ФОС составлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№143\_28.02.18 г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю «Энергообеспечение предприятий» и в соответствии Положением о государственной итоговой аттестации по образовательной программе высшего образования бакалавриата ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

На основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик ФОС:

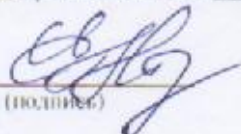
Зав.кафедрой  
(должность)

  
(подпись)

Гаврилов Е.Н.  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электротехники и энергообеспечения» НХТИ протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав.кафедрой  
(должность)

  
(подпись)

Гаврилов Е.Н.  
(Ф.И.О)

## **1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(шифр)

(наименование)

по профилю «Энергообеспечение предприятий» должен обладать следующими компетенциями:

### ***универсальные (УК):***

(УК-1) (УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3)  
(УК-2) (УК-2.1;УК-2.2;УК-2.3)  
(УК-3) (УК-3.1;УК-3.2;УК-3.3)  
(УК-4) (УК-4.1;УК-4.2;УК-4.3)  
(УК-5) (УК-5.1;УК-5.2;УК-5.3)  
(УК-6) (УК-6.1;УК-6.2;УК-6.3)  
(УК-7) (УК-7.1;УК-7.2;УК-7.3)  
(УК-8) (УК-8.1;УК-8.2;УК-8.3)  
(УК-9) (УК-9.1;УК-9.2;УК-9.3)  
(УК-10) (УК-10.1;УК-10.2;УК-10.3)

### ***общепрофессиональными (ОПК):***

(ОПК-1) (ОПК-1.1;ОПК-1.2;ОПК-1.3)  
(ОПК-2) (ОПК-2.1;ОПК-2.2;ОПК-2.3)  
(ОПК-3) (ОПК-3.1;ОПК-3.2;ОПК-3.3)  
(ОПК-4) (ОПК-4.1;ОПК-4.2;ОПК-4.3)  
(ОПК-5) (ОПК-5.1;ОПК-5.2;ОПК-5.3)  
(ОПК-6) (ОПК-6.1;ОПК-6.2;ОПК-6.3)

### ***профессиональными (ПК):***

(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3)  
(ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)  
(ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3)  
(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)  
(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3),

## **2. Этапы формирования компетенций**

Заявленные компетенции формируются на всех этапах реализации ООП в соответствии с матрицей компетенций, определяемой учебным планом

**Компетенции выпускника вуза** как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП ВО и матрица их формирования



| Индекс | Содержание   |
|--------|--|
| УК-1   | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   |
| УК-1.1 | Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа   |
| УК-1.2 | Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач   |
| УК-1.3 | Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач   |
| УК-2   | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений   |
| УК-2.1 | Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность  |
| УК-2.2 | Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов  |
| УК-2.3 | Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.  |
| УК-3   | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  |
| УК-3.1 | Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии  |
| УК-3.2 | Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды   |
| УК-3.3 | Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде  |
| УК-4   | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)  |
| УК-4.1 | Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках  |
| УК-4.2 | Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках  |
| УК-4.3 | Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках  |
| УК-5   | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах   |
| УК-5.1 | Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе   |
| УК-5.2 | Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах   |
| УК-5.3 | Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм   |
| УК-6   | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни  |
| УК-6.1 | Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни  |
| УК-6.2 | Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования   |
| УК-6.3 | Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни  |
| УК-7   | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   |
| УК-7.1 | Знает 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  |
| УК-7.2 | Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни |

|         |   |
|---------|---|
| УК-7.3  | Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   |
| УК-8    | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  |
| УК-8.1  | Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации |
| УК-8.2  | Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению   |
| УК-8.3  | Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  |
| УК-9    | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности  |
| УК-9.1  | Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике   |
| УК-9.2  | Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений   |
| УК-9.3  | Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками  |
| УК-10   | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности   |
| УК-10.1 | Знает сущность, понятие и задачи противодействия экстремизму, терроризму и коррупции; требования законодательства в области противодействия экстремизма, терроризма и коррупции   |
| УК-10.2 | Умеет предупреждать экстремистские, террористические и коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к экстремистским, террористическим и коррупционным правонарушениям   |
| УК-10.3 | Владеет навыками нетерпимого отношения к экстремистскому, террористическому и коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону  |
| ОПК-1   | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   |
| ОПК-1.1 | Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли.  |
| ОПК-1.2 | Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи.   |
| ОПК-1.3 | Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности   |
| ОПК-2   | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   |
| ОПК-2.1 | Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения  |
| ОПК-2.2 | Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы   |
| ОПК-2.3 | Владеет языком программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы  |
| ОПК-3   | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач   |
| ОПК-3.1 | Знает базу физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования и исследования систем производства энергии и энергообеспечения объектов.  |
| ОПК-3.2 | Умеет анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов.   |
| ОПК-3.3 | Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования источников производства и распределения энергии.   |
| ОПК-4   | Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах  |
| ОПК-4.1 | Знает способы получения, преобразования, преобразования и использования теплоты в технологических установках  |
| ОПК-4.2 | Умеет производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения.  |
| ОПК-4.3 | Владеет методами обеспечения надежной работы источников производства теплоты и систем ее транспортировки.   |
| ОПК-5   | Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом   |

|   |   |
|---|---|
|   | динамических и тепловых нагрузок  |
| ОПК-5.1   | Знает области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов   |
| ОПК-5.2   | Умеет выбирать конструкционные материалы с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности  |
| ОПК-5.3   | Владеет навыками использования знаний в области материаловедения для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности   |
| ОПК-6   | Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники   |
| ОПК-6.1   | Знает способы измерения неэлектрических и электрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.   |
| ОПК-6.2   | Умеет пользоваться измерительными средствами электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.  |
| ОПК-6.3   | Владеет методами использования измерительных средств электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.  |
| Тип профессиональной деятельности – проектно-конструкторский        |   |
| ПК-1  | Способен проводить расчеты объектов теплоэнергетики по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование и схем их размещения на объекте проектирования.                                  |
| ПК-1.1  | Знает назначение, классификацию систем теплоснабжения и потребителей теплоты и методы расчета расходов теплоты потребителей, гидравлического прочностного расчета элементов тепловых и паровых сетей. |
| ПК-1.2  | Умеет использовать типовые методики расчета объектов теплоэнергетики и определения схем их размещения на объекте.   |
| ПК-1.3  | Владеет методами проектирования основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и объектов теплоэнергетики.   |
| Тип профессиональной деятельности – производственно-технологический |   |
| ПК-3  | Способен организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов.   |
| ПК-3.1  | Знает измерительные приборы, используемые при производстве и транспортировки тепловой и электрической энергии.  |
| ПК-3.2  | Умеет организовать метрологическое обеспечение технологических процессов, готов к работам по освоению и доводке технологических процессов.  |
| ПК-3.3  | Владеет методами метрологического обеспечения приборов, используемых при производстве и транспортировки тепловой и электрической энергии.   |
| ПК-2  | Способен провести предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов по стандартным методикам.   |
| ПК-2.1  | Знает нормативные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.   |
| ПК-2.2  | Умеет использовать стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.  |
| ПК-2.3  | Владеет приемами предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов.   |
| Тип профессиональной деятельности – организационно-управленческий   |   |
| ПК-4  | Способен организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.  |
| ПК-4.1  | Знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.   |
| ПК-4.2  | Умеет организовать работу персонала по эксплуатации электро и теплоэнергетического оборудования.  |
| ПК-4.3  | Владеет методами организации работу персонала по эксплуатации электро и теплоэнергетического оборудования.  |
| ПК-4  | Способен организовать соблюдение работниками правил промышленной и экологической безопасности, готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.                         |
| ПК-4.1  | Знает нормы и законодательные акты по правилам промышленной и экологической безопасности и по энерго- и ресурсосбережению на производстве.  |
| ПК-4.2  | Умеет организовать соблюдение работниками правил промышленной и экологической безопасности.   |
| ПК-4.3  | Владеет методами разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах энергетики.  |

ГИА является завершающей стадией формирования компетенций. В ходе проведения ГИА, включающей в себя защиту ВКР, предусматривается оценка результатов обучения, определяемых в программе ГИА.



## 2.2 Оценивание результатов освоения ООП в процессе защиты ВКР

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности компетенций обучающегося при защите выпускной квалификационной работы.

При защите выпускной квалификационной работы оценивается:

- содержание выпускной квалификационной работы,
- оформление работы,
- презентация выпускной квалификационной работы на защите,
- ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100 б.) складывается из:

- 50 баллов (50% от общей оценки) оценка за содержание ВКР,
- 10 баллов за оформление ВКР,
- 20 баллов за доклад и презентацию выпускной квалификационной работы,
- 20 баллов за ответы на вопросы.

**Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы проводится с применением следующих критериев оценивания компетенций**

| п/п | Наименование компетенции (группы компетенций)  | Показатели оценивания  | Критерии оценивания   | Максимальный балл |
|-----|--|--|---|-------------------|
| 1.  | <b>универсальные (УК):</b><br>(УК-1) (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3)<br>(УК-2) (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3)<br>(УК-8) (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3)<br><br><b>общепрофессиональными (ОПК):</b><br>(ОПК-1) (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)<br>(ОПК-2) (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)<br>(ОПК-3) (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3)<br>(ОПК-4) (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)<br>(ОПК-5) (ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3)<br>(ОПК-6) (ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3)<br><br><b>профессиональными (ПК):</b><br>(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3)<br>(ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)<br>(ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3)<br>(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)<br>(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3), | Содержание выпускной квалификационной работы<br><br><b>50 баллов</b> | Соответствие структуры и содержания работы требованиям профильным профессиональным задачам выпускника и метод. рекомендаций (компетенции) | 5                 |
|     |  |  | Полнота и актуальность библиографических источников и электронных источников информации (компетенции)                                     | 5                 |
|     |  |  | Глубина анализа источников по теме исследования (компетенции)   | 5                 |
|     |  |  | Соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам (компетенции)  | 5                 |
|     |  |  | Полнота и глубина раскрытия теоретической базы работы, тематики ВКР в целом (компетенции)   | 5                 |
|     |  |  | Практическая направленность работы (компетенции)  | 5                 |
|     |  |  | Самостоятельность подхода в раскрытии темы, наличие собственной точки зрения (компетенции) документам                                     | 5                 |

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
|    |  |  | (компетенции)  |   |
|    |  |  | Правильность выполнения расчетов (компетенции)   | 5   |
|    |  |  | Обоснованность выводов (компетенции)   | 5   |
| 2. | <p><b>универсальные (УК):</b><br/>(УК-1) (УК-1.1;УК-1.2; УК-1.3)<br/>(УК-2) (УК-2.1;УК-2.2; УК-2.3)<br/>(УК-8) (УК-8.1;УК-8.2; УК-8.3)<br/>(УК-9) (УК-9.1;УК-9.2; УК-8.3)</p> <p><b>общепрофессиональными (ОПК):</b><br/>(ОПК-1) (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)<br/>(ОПК-2) (ОПК-2.1; ОПК-2.2;ОПК-2.3)<br/>(ОПК-3) (ОПК-3.1; ОПК-3.2;ОПК-3.3)<br/>(ОПК-4) (ОПК-4.1; ОПК-4.2;ОПК-4.3)<br/>(ОПК-5) (ОПК-5.1; ОПК-5.2;ОПК-5.3)<br/>(ОПК-6) (ОПК-6.1; ОПК-6.2;ОПК-6.3)</p> <p><b>профессиональными (ПК):</b><br/>(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3)<br/>(ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)<br/>(ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3)<br/>(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)<br/>(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3),</p> | <p>Подготовка и оформление ВКР<br/><b>10 баллов</b></p>                          | <p>Соответствие оформления работы требованиям методических рекомендаций (компетенции)</p> <p>Объем работы соответствует требованиям методических рекомендаций (компетенции)</p> <p>В тексте работы есть ссылки на источники и литературу (компетенции)</p> <p>Список источников и литературы актуален и оформлен в соответствии с требованиями методических рекомендаций (компетенции)</p> | <p>2,5</p> <p>2,5</p> <p>2,5</p> <p>2,5</p> |
| 3. | <p><b>универсальные (УК):</b><br/>(УК-1) (УК-1.1;УК-1.2; УК-1.3)<br/>(УК-2) (УК-2.1;УК-2.2; УК-2.3)<br/>(УК-3) (УК-3.1;УК-3.2; УК-3.3)<br/>(УК-4) (УК-4.1;УК-4.2; УК-4.3)</p>  | <p>Содержание качество доклада и оформление презентации<br/><b>20 баллов</b></p> | <p>Содержание и качество доклада, (компетенции)</p> <p>Полнота и соответствие содержания презентации содержанию ВКР (компетенции)</p>  | <p>8</p> <p>5</p>                           |

|               |  |  |  |            |
|---------------|--|--|--|------------|
|               | (УК-5) (УК-5.1;УК-5.2; УК-5.3)<br>(УК-6) (УК-6.1;УК-6.2; УК-6.3)<br>(УК-7) (УК-7.1;УК-7.2; УК-7.3)<br>(УК-8) (УК-8.1;УК-8.2; УК-8.3)<br>(УК-9) (УК-9.1;УК-9.2; УК-9.3)<br>(УК-10) (УК-10.1;УК-10.2; УК-10.3)<br><br><b>общепрофессиональными (ОПК):</b><br>(ОПК-1) (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)<br>(ОПК-2) (ОПК-2.1; ОПК-2.2;ОПК-2.3)<br>(ОПК-3) (ОПК-3.1; ОПК-3.2;ОПК-3.3)<br>(ОПК-4) (ОПК-4.1; ОПК-4.2;ОПК-4.3)<br>(ОПК-5) (ОПК-5.1; ОПК-5.2;ОПК-5.3)<br><br><b>профессиональными (ПК):</b><br>(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3)<br>(ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)<br>(ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3)<br>(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)<br>(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3), |  | Внешний вид, презентабельность выступления (компетенции)   | 2          |
|               |  |  | Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии (компетенции)                                      | 5          |
| 4.            |  | Ответы на дополнительные вопросы<br><b>20 баллов</b> | Полнота, точность, аргументированность ответов, умение найти решение в нестандартной и/или чрезвычайной ситуации (компетенции) | 20         |
| <b>ВСЕГО:</b> |  |  |  | <b>100</b> |

При оценивании результатов защиты выпускной квалификационной работы применяются следующие шкалы:

| Баллы   | Оценка              | Уровень сформированности компетенций |
|---------|---------------------|--------------------------------------|
| 87-100  | отлично             | высокий                              |
| 74-86   | хорошо              | хороший                              |
| 60-73   | удовлетворительно   | достаточный                          |
| ниже 60 | неудовлетворительно | недостаточный                        |

Результаты защиты выпускной квалификационной работы заносятся членами государственной экзаменационной комиссии в листы экзаменатора. При обсуждении результатов защиты по каждому студенту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка.

После окончания защиты выпускной квалификационной работы, заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии листы экзаменатора, сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

---

Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий  
Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки: «Энергообеспечение предприятий»

Группа \_\_\_\_\_

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Уровень образования бакалавр

Вид ВКР \_\_\_\_\_  
(проектный, исследовательский, комбинированный)

Тема « \_\_\_\_\_ »

Рецензент \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Руководитель \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Студент \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

### Консультанты:

по экономической части \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

по электрической части \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

по автоматизации и метрологии \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

20\_\_ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой Е.Н.Гаврилов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

# **ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу  
 для направления подготовки 13.03.01.

## **Теплоэнергетика и теплотехника**

студента гр. \_\_\_\_\_

(Ф.И.О)

1.Тема ВКР: « \_\_\_\_\_ »

2. Срок сдачи студентом законченной работы « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

3. Исходные данные генеральный план объекта с габаритными размерами зданий, температурные данные основных энергоносителей, климатические условия района, установленная мощность электроприемников

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) введение, описание технологии, проектирование теплоснабжения и электроснабжения объекта, мероприятия по промышленной безопасности, автоматизация системы энергообеспечения, технико-экономическое обоснование проекта, специальная часть, заключение.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) генеральный план объекта с указанием систем снабжения энергоносителей, водоснабжения и теплоснабжения; схема расположения оборудования и отопительных приборов основного этажа; аксонометрическая схема отопительной и вентиляционной систем одного корпуса; однолинейная схема электроснабжения, схема расположения освещения, заземления и молниезащиты; технико-экономическое обоснование, специальная часть.

6. Спец. часть ВКР \_\_\_\_\_

7. Консультанты ВКР (с указанием относящихся к ним разделов ВКР) теплоснабжение - Вафин Д.Б и руководитель ВКР; электроснабжение – Тумаева Э.В; промышленная безопасность – Вафин Д.Б; автоматизация – Вафин Д.Б.; экономика - Михайлов А.Б.; специальная часть – Вафин Д.Б.; нормоконтроль –

8. Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Руководитель* \_\_\_\_\_

*Задание принял к исполнению* \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись студента)

(фамилия )