

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

«30» 05 2022 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет - информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы:

электротехники и энергообеспечения предприятий

Нижекамск, 2022 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 2022 года.

Разработчик программы:

зав. кафедрой _____  Тумаева Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий, протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой, доцент



Е.В. Тумаева

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 конденсатопроводов, 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)

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)

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, тепломасообменное 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 КВАЛИФИКАЦИОННЫМ 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 оборудованию 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 молниезащите 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) оформить 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. Технико-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,	5 экз. в б.о.

	2012. – 344 с.	
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 подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
https://www.engineeringvillage.com	Доступ к реферативной электронной базе данных актуальной научно-технической информации для инженеров «Engineering Village» издательства Elsevier
www.elibrary.ru	Научная Электронная Библиотека (НЭБ) Доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ, Нижнекамского, Бугульминского филиалов
http://rucont.ru	ЭБС «РУКОНТ» Безлимитный доступ из любой точки Интернет для всех пользователей по логину и паролю

7.4. Дополнительные электронные источники информации

1. Библиотека экономической литературы- <http://ecouniver.com/knigi-po-economike/>;
2. Экономический портал -<http://institutiones.cjm/download/books/hnml>;
3. Библиотека электронных книг -<http://www.pitbooks.ru/economica/>;
4. Экономическая библиотека - <http://lib-e.ru>.

Доступ к электронным ресурсам Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН): <http://rucont.ru>. Доступ к каталогам журналов и книг библиотек России с последующим обслуживанием по МБА с использованием электронной доставки документов.

Программная оболочка «Информо»: www.informio.ru. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений. Доступ по логину и паролю с любого компьютера, имеющего выход в Интернет

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
http://minenergo.gov.ru/activity/energoeffektivnost/rea.	«Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики РФ
http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm	Электронная Энциклопедия Энергетики
http://www.tehekspert.ru.	Справочные системы "ТЕХЭКСПЕРТ"
http://library.kstu.ru/	Электронный каталог УНИЦ КНИТУ
http://www.rosteplo.ru/npb.php?id=11	Техническое регулирование, ГОСТы, СНиПы, РД, Технические нормы

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

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

25 2022 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

форма обучения

Нижекамск, 2022 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 2022 г.


Разработчик ФОС:
Зав. кафедрой



Тумаева Е.В

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электротехники и энергообеспечения» НХТИ протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



Тумаева Е.В

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»

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)

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)

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 методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1.2	Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций
УК-1.3	Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере
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 методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление
УК-2.2	Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков
УК-2.3	Владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1	Знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности
УК-3.2	Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов
УК-3.3	Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия
УК-4	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4.1	Знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности
УК-4.2	Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов
УК-4.3	Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия
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 возможности и инструменты современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке
УК-4.2	Умеет применять широкий спектр современных коммуникативных технологий в профессиональной сфере, использовать приемы и методы различных коммуникаций адекватно задачам совместной академической и профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке
УК-4.3	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, включая информационно-коммуникационные, для взаимодействия в академической и профессиональной среде, в том числе на иностранном языке
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1	Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления
УК-5.2	Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности
УК-5.3	Владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1	Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления
УК-5.2	Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности
УК-5.3	Владеет навыками конструктивного профессионального и социального 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 методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования в течение всей жизни
УК-6.2	Умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития в течении всей жизни
УК-6.3	Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития 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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК-8.1	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
УК-8.2	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; 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
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
ОПК-1.1	Знает необходимую информацию для обеспечения функционирования систем производства и энергоснабжения промышленных предприятий и объектов ЖКХ.
ОПК-1.2	Умеет искать и анализировать информацию об основных функциональных связях между отдельными элементами систем производства энергоносителей и электрической энергии.
ОПК-1.3	Владеет представлять информацию о системах производства тепловой и электрической энергии и энергоснабжения предприятий в требуемом формате.
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-2.1	Знает базу физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования и исследования систем производства энергии и энергообеспечения объектов.
ОПК-2.2	Умеет анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов.
ОПК-2.3	Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования источников производства и распределения энергии.
ОПК-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ОПК-3.1	Знает способы получения, преобразования, преобразования и использования теплоты в технологических установках.
ОПК-3.2	Умеет производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения.
ОПК-3.3	Владеет методами обеспечения надежной работы источников производства теплоты и систем ее транспортировки.
ОПК-4	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-4.1	Знает необходимые требования к конструкционным материалам, используемым в источниках производства теплоты и в системах транспортировки энергоносителей.
ОПК-4.2	Умеет использовать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.
ОПК-4.3	Владеет методами теплотехнических расчетов с учетом динамических и тепловых нагрузок учитывая свойства конструкционных материалов.
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
ОПК-5.1	Знает способы измерения неэлектрических и электрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.
ОПК-5.2	Умеет пользоваться измерительными средствами электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.
ОПК-5.3	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.	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-8) (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3) 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)	Содержание выпускной квалификационной работы 50 баллов	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

	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),		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 (компетенции)	5
			Правильность выполнения расчетов (компетенции)	5
			Обоснованность выводов (компетенции)	5
2.	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-8) (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3) 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) 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),	Подготовка и оформление ВКР 10 баллов	Соответствие оформления работы требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			Объем работы соответствует требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			В тексте работы есть ссылки на источники и литературу (компетенции)	2,5
			Список источников и литературы актуален и оформлен в соответствии с требованиями методических рекомендаций (компетенции)	2,5
3.	универсальные (УК): (УК-1) (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3) (УК-2) (УК-2.1; УК-	Содержание качества доклада и оформ-	Содержание и качество доклада, (компетенции)	8

	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) <i>общепрофессиональными (ОПК):</i> (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) <i>профессиональными (ПК):</i> (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),	ление презентации 20 баллов	Полнота и соответствие содержания презентации содержанию ВКР (компетенции)	5
			Внешний вид, презентабельность выступления (компетенции)	2
			Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии (компетенции)	5
4.		Ответы на дополнительные вопросы 20 баллов	Полнота, точность, аргументированность ответов, умение найти решение в нестандартной и/или чрезвычайной ситуации (компетенции)	20
ВСЕГО:				100

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

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу
 для направления подготовки 13.03.01.
Теплоэнергетика и теплотехника

студента гр. 31 _____
 (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 - Тумаева Е.В и руководитель ВКР; электроснабжение – Тумаева Е.В; промышленная безопасность – Тумаева Е.В; автоматизация – Тумаева Е.В.; экономика - Михайлов А.Б.; специальная часть – Тумаева Е.В.; нормоконтроль – Тумаева Е.В
8. Дата выдачи задания « ____ » _____ 201__ г.

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____ / _____ /
 (подпись студента / фамилия /)