

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

« 14 » 04 2021 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль «Электроснабжение»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная/заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы:

электротехники и энергообеспечения предприятий

Нижнекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 144 от 28.02.2018 г. по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 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 2020 года.

Разработчик программы: зав. кафедрой Е.В. Тумаева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий, протокол от 19.03 2021 г. № 7

Зав. кафедрой, доцент

Е.В. Тумаева

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) 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 ООП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, по профилю «Электроснабжение» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, по профилю «Электроснабжение», должен обладать следующими компетенциями и достичь следующих индикаторов компетенций:

универсальными (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):

в области деятельности: проектной

(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)

в области деятельности: эксплуатационной

(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)

(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3)

4. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

4.1 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.

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

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать теоретико-методологическую литературу, нормативно-техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме, ГОСТы, СНИПы и т. д.;
- 3) рассчитать электрические нагрузки предприятия, комбината, цеха или участка;
- 4) построить картограмму электрических нагрузок и определить центр электрических нагрузок;
- 5) произвести расчет и выбор силовых трансформаторов и компенсаторов реактивной мощности;
- 6) построить варианты схем распределения электрической энергии;

- 7) произвести расчет и выбор проводниковой продукции, коммутационных и измерительных аппаратов;
- 8) произвести технико-экономическое сравнение вариантов схем электропитания;
- 9) произвести расчет токов короткого замыкания в различных точках системы электропитания, произвести проверку выбранного оборудования;
- 10) произвести расчет уставок блока релейной защиты.

4.2 Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

Исследовательская ВКР бакалавра – самостоятельная работа студента, целью и содержанием которой является решение теоретической и/или конструкторской задачи на основе проведенного исследования, связанное с анализом современных достижений науки, выполнением необходимых расчетов, решением вопросов охраны труда и экологии, технико-экономической оценкой результатов исследований. Исследовательская ВКР бакалавра может носить экспериментальный, теоретический или расчетный характер.

Проектная ВКР бакалавра – самостоятельная работа студента, главным содержанием которой является проектирование электротехнических систем, связанная с производством и распределением электрической энергии, выполнением необходимых расчетов, решением вопросов охраны труда и экологии, экономической оценкой проектных предложений.

Комбинированная ВКР бакалавра – самостоятельная работа студента, включающая элементы научного исследования и проектирования (работа-проект, проект-работа), как правило, заключается в проведении научного исследования и разработке на основе полученных результатов технического решения в области энергетики.

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.

4.3 Требования к содержанию основной части ВКР

В целом, структура ВКР должна включать следующие составляющие:

1. титульный лист;
2. задание на выполнение ВКР;
3. лист нормоконтролера;
4. отзыв руководителя;
5. содержание;
6. введение;
7. основная часть, включающая в себя теоретическую, практическую и другие главы;
8. заключение (выводы по работе);
9. библиографический список;
10. приложения (при необходимости).

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

Введение содержит общую характеристику работы, которая включает следующие элементы:

- *актуальность темы* - краткое изложение информации о необходимости решения задачи в соответствии с требованиями науки и практики;
- *цель и задачи исследования* - определение цели и конкретных задач, способствующих достижению цели.

Основная часть, как правило, включает в себя разделы:

- описание технологии производства заданного промышленного предприятия и определение степень бесперебойности потребителей в цехах;
- определение расчетной нагрузки в целом по заводу (цеху, участку);
- построение картограммы нагрузок завода. Определить место расположения ГПП, РП и цеховых трансформаторных подстанций. Выбор количества и мощности трансформаторов ГПП;
- выбор количества и мощности цеховых трансформаторов. Расчет компенсации реактивной мощности сети 0,4 кВ и уточнение мощности трансформаторов;
- выбор схемы электроснабжения завода, цеховых трансформаторов с технико-экономическим обоснованием;
- наметить точки КЗ и произвести расчет токов КЗ;
- выбор сечения сетей до и выше 1 кВ и способа их прокладки;
- произвести выбор оборудования ГПП и РП.
- выбрать виды релейной защиты для всех элементов схемы электроснабжения и произвести расчет для одного из элементов;

- рассчитать освещение, заземляющее устройство, молниезащиту производственного помещения.

Заключение (выводы по работе) – последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

Библиографический список. Каждый включенный в список использованной литературы источник должен иметь отражение в тексте работы. В тексте ВКР должны содержаться ссылки на использованные источники. Список использованных источников и ссылки оформляются с учетом требований ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа и иметь тематический заголовок.

4.4 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.

5. 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.

6. Информационно-методическое обеспечение ГИА

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

6.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1	Гужов, Н.П. Системы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебник / Н. П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. - Новосибирск.: Изд-во НГТУ, 2015. - 258 с.- Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/185910/read , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
2	Хорольский, В.Я., Таранов, М.А., Шемякин В.Н. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: Учебник. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 268 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/92958 , по паролю.- ЭБС «Лань».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Лань» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
3	Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 396 с.: ил. – (Учебники для вузов.	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Лань» после регистрации с

	Специальная литература). Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/91900 , по паролю.- ЭБС «Лань».	IP-адреса НХТИ)
4	Ерошенко, Г. Н. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: Учебник / Г.Н. Ерошенко, Н.П. Кондратьева; Министерство образования и науки РФ. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=356865 , по паролю.- ЭБС «Знаниум».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Знаниум» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
5	Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: Учебное пособие/В.А. Дайнеко, Е.П. Забелло, Е.М. Прищепова - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 333 с. - (Высшее образование) Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=483146 , по паролю.- ЭБС «Знаниум».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Знаниум» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
6	Привалов, Е.Е. Основы электробезопасности. В 3-х частях. Ч. I: Влияние электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 154 с. Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/183654/read , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
7	Привалов, Е.Е. Основы электробезопасности. В 3-х частях. Ч. II: Заземление электроустановок систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 156 с. Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/181970 , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
8	Привалов, Е.Е. Основы электробезопасности. В 3-х частях. Ч. III: Защита от напряжения шага в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Привалов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 180 с. Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/184930 , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
9	Аполлонский, С.М., Куклев Ю.В., Фролов В.Я. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/reader/book/96241 , по паролю.- ЭБС «Лань».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Лань» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
10	Тумаева, Е.В. Высоковольтное электрооборудование электростанций и подстанций: учебное пособие / Е.В. Тумаева. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 93 с.	23
11	Захаров, О.Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки. [Электронный ресурс] – М.: Инфра-инженерия, 2014. – 128 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=520305	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
12	Гуревич В. И. Гуревич, В.И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения [Электронный ресурс] / В.И. Гуревич. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с.	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
13	Стрельников Н. А. Энергосбережение: Учебник / Н.А. Стрельников. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 176 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=463715	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
14	Афонин А. М. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев и др. - 2 изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=492544	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)

6.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
---	-------------------------------------	-------------

1	Бурман, А.П. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем: учеб. пособие/А.П. Бурман, Ю.К. Розанов, Ю.Г. Шакарян.- М.: МЭИ, 2012.- 336 с.: ил.	5
2	Вафин, Д.Б. Энергообеспечение предприятий: учебное пособие/Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: НХТИ, 2013.- 104 с.	53
3	Горбачевский, Н.И. Приемники и потребители электрической энергии: учеб.- метод. пособие/НХТИ; Н.И. Горбачевский, Е.Н. Гаврилов.-Нижнекамск: НХТИ, 2015.-119 с.	19
4	Привалов, Е.Е. Эксплуатация воздушных линий электропередачи [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.Е. Привалов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 130 с. Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/184542/read , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
5	Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: НИЦ ИНФРА-М: Новое знание, 2013. - 271 с.: ил. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=415728 , по паролю.- ЭБС «Знаниум».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Знаниум» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
6	Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под ред.Н.Ф.Котеленца.-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Академия,2008.-304 с.: ил.	5
7	Пасютина, О.В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Пасютина. – Минск: РИПО, 2015. – 116 с. Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/208033 , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
8	СибикинЮ.Д.. Охрана труда и электробезопасность [Электронный ресурс]: учеб. пособие – М: Директ-Медиа, 2014. – 360 с. Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/182985 , по паролю.- ЭБС «Книгафонд».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Книгафонд» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
9	Девисилов, В.А. Охрана труда:учебник/В.А.Девисилов.-4-е изд.,перераб.и доп.- М.:Форум,2009.-496 с.-(Профессиональное образование).	10
10	Гуревич В. И. Гуревич, В.И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения [Электронный ресурс] / В.И. Гуревич. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с.	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
11	Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения :учеб.для вузов/В.А.Андреев.-6-е изд.,стер.-М.:Высш.шк.,2008.-639 с	3
12	Глазырин В. Е. Микропроцессорные релейные защиты блока генератор-трансформатор/ГлазыринВ.Е. - Новосиб.: НГТУ, 2014. – 140с.Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=549103	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
13	Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=400962	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
14	Кондратьев В. В. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Учеб. пос. / Под ред. В.В.Кондратьева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 108 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=448938	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
15	Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие/А.А. Герасименко.-4-изд, стереотип.-М.:КНОРУС,2014.- 648 с (Бакалавриат).	5

6.3. Электронные источники информации

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ НХТИ. – <http://library.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ». – <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Книгафонд» - <http://www.knigafund.ru>

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

« 14 » 04 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения государственной итоговой аттестации


13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль «Электроснабжение»

бакалавр
квалификация

очная, заочная

Нижекамск, 2021 г.

ФОС составлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 144 от 28.02.2018 г. по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Разработчик ФОС: зав. кафедрой  Е.В. Тумаева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий, протокол от 19.03 202г. № 7

Зав. кафедрой, доц  Е.В. Тумаева

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, по профилю «Электроснабжение», должен обладать следующими компетенциями:

универсальными (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):

в области деятельности: проектной

- (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)

в области деятельности: эксплуатационной

- (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:

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК
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
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

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 деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК
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
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
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
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
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
ОПК-1.1	Знает требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умеет выполнять чертежи простых объектов	-
ОПК-1.2	Умеет применять средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	-
ОПК-1.3	Владеет алгоритмами решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	-
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК

ОПК-2.1	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-
ОПК-2.2	Умеет использовать основные методы естественнонаучных дисциплин, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-
ОПК-2.3	Владеет навыками практического использования законов естественнонаучных дисциплин, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК
ОПК-3.1	Знает основные понятия и законы теории электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	-
ОПК-3.2	Умеет составлять уравнения для электрических цепей и электрических машин и применять различные методы моделирования	-
ОПК-3.3	Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в электрических цепях и электрических машинах.	-
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК
ОПК-4.1	Знает основные свойства конструкционных и электротехнических материалов	-
ОПК-4.2	Умеет проводить расчеты параметров и режимов объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов	-
ОПК-4.3	Владеет методами учета свойств конструкционных и электротехнических материалов при расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	-
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК
ОПК-5.1	Знает методику проведения измерения электрических и неэлектрических величин	-
ОПК-5.2	Умеет выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов	-
ОПК-5.3	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и анализа полученной информации	-
Тип задач проф. деятельности:	проектный	
ПК-1	Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию	ПК
ПК-1.1	Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения	-
ПК-1.2	Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения	-
ПК-1.3	Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения	-
ПК-2	Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами и оформлять техническую документацию	ПК
ПК-2.1	Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования автоматизированной системы управления технологическими процессами	-
ПК-2.2	Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной автоматизированной системы управления технологическими процессами; использовать теоретические знания на практике при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами	-
ПК-2.3	Владеет базовыми знаниями в области автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками использования основных методов расчета для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами	-
ПК-3	Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода и оформление технической документации	ПК
ПК-3.1	Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электропривода; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования систем электропривода	-
ПК-3.2	Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электропривода; использовать теоретические знания на практике при проектировании систем электроприводов	-
ПК-3.3	Владеет базовыми знаниями в области систем электроприводов; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроприводов	-
Тип задач проф. деятельности:	эксплуатационный	

ПК-4	Способен руководить структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК
ПК-4.1	Знает основные принципы безопасной работы в структурном подразделении по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	-
ПК-4.2	Умеет оценивать практическую возможность безопасного использования электрооборудования в типовых производственных условиях	-
ПК-4.3	Владеет навыками использования современных методов и средств контроля за нормальной работой электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	-
ПК-5	Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем	ПК
ПК-5.1	Знает основное оборудование объектов профессиональной деятельности, его параметры и характеристики, режимы работы.	-
ПК-5.2	Умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем	-
ПК-5.3	Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.	-

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

Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)	УК-5
Б1.О.02	Философия	УК-5
Б1.О.03	Иностранный язык	УК-4
Б1.О.04	Правоведение	УК-2
Б1.О.05	Социология	УК-3
Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык	УК-4
Б1.О.07	Разработка научно-технической информации	УК-1
Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере	УК-4
Б1.О.09	Экономика предприятия	УК-2
Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности	УК-8
Б1.О.11	Физическая культура и спорт	УК-7
Б1.О.12	Математика	УК-1
Б1.О.13	Физика	УК-1
Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом	УК-6
Б1.О.15	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	УК-2
Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	ОПК-1
Б1.О.17	Общая химия	УК-1
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-1
Б1.О.19	Спецглавы математики	ОПК-2
Б1.О.20	Теоретическая механика	ОПК-2
Б1.О.21	Прикладная механика	ОПК-2
Б1.О.22	Электротехническое и конструкционное материаловедение	ОПК-4
Б1.О.23	Теоретические основы электротехники	ОПК-3; ОПК-5

Б1.О.24	Электрические машины	ОПК-3; ОПК-5
Б1.О.25	Силовая электроника	ОПК-4
Б1.О.26	Электрические и электронные аппараты	ОПК-2
Б1.О.27	Информационно-измерительная техника	ОПК-5
Б1.О.28	Моделирование в электротехнике	ОПК-3
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-7; УК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	УК-7
Б1.В.02	Основы промышленной безопасности	УК-8; ПК-4; ПК-5
Б1.В.03	Компьютерные технологии	ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.04	Электрические станции и подстанции	ПК-1; ПК-4
Б1.В.05	Электроснабжение	ПК-1
Б1.В.06	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения	ПК-3; ПК-5
Б1.В.07	Переходные процессы в электроэнергетических системах	ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.08	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	ПК-1; ПК-2
Б1.В.09	Техника высоких напряжений	ПК-1; ПК-4
Б1.В.10	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий	ПК-1
Б1.В.11	Эксплуатация систем электроснабжения	ПК-1; ПК-4; ПК-5
Б1.В.12	Надежность электроснабжения	ПК-1
Б1.В.13	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике	ПК-1; ПК-4; ПК-5
Б1.В.14	Энергосбережение и энергоаудит	ПК-1; ПК-3; ПК-5
Б1.В.15	Электроэнергетические системы и сети	ПК-1; ПК-2; ПК-5
Б1.В.16	Общая энергетика	ПК-1
Б1.В.17	Современные методы и технические средства диагностики в электроэнергетике	ПК-1; ПК-5
Б1.В.18	Электропривод в нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах	ПК-3
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	ПК-1; ПК-5
Б1.В.ДВ.01.01	Энергоснабжение промышленных предприятий	ПК-1; ПК-5
Б1.В.ДВ.01.02	Источники производства теплоты	ПК-1; ПК-5
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.02.01	Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.02.02	Проектирование системы управления энергохозяйством	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)	ПК-1
Б1.В.ДВ.03.01	Основы инвестиционного проектирования	ПК-1
Б1.В.ДВ.03.02	Инвестиционный менеджмент	ПК-1
Б2	Практика	УК-1; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5

Б2.О	Обязательная часть	УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-2
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	УК-1; УК-6; ОПК-1; ОПК-2
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В.01(П)	Производственная практика (проектная практика)	УК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
ФТД	Факультативы	УК-2; УК-4; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
ФТД.01	Политология	УК-2; ОПК-1
ФТД.02	Психология	УК-6
ФТД.03	Родной язык	УК-4
ФТД.04	Статистическая обработка экспериментальных данных	ОПК-2; ПК-5

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

3. Перечень рекомендуемых тем ВКР

Примерная тематика ВКР:

Электроснабжение завода по производству бутилкаучука ПАО «НКНХ»;
 Электроснабжение завода по производству синтетического каучука ПАО «НКНХ» ;
 Электроснабжение завода по производству олигомеров ПАО «НКНХ» ;
 Электроснабжение нефтеперерабатывающего завода ОАО «ТАИФ-НК» ;
 Электроснабжение завода по производству запасных деталей для грузовых машин;
 Электроснабжение цеха гидрирования пиробензина, получения бензола и бутадиена завода Этилен;
 Электроснабжение завода геофизического оборудования;
 Электроснабжение цеха дегидрирования бутадиена завода Изопрен Мономеров;
 Электроснабжение установки выделения и очистки бутадиеновой фракции;
 Электроснабжение завода по производству самоходных комбайнов;
 Электроснабжение завода по производству инструментов;
 Электроснабжение научно-исследовательского экспериментального института и т.п.

4. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

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

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.

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.

п/п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл
1.	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3;	Содержание выпускной квалификационной работы 50 баллов	Соответствие структуры и содержания работы требованиям профильным профессиональным задачам выпускника и метод. рекомендаций (компетенции)	5

	ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-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 (компетенции)	5
			Правильность выполнения расчетов (компетенции)	5
			Обоснованность выводов (компетенции)	5
2.	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	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	2,5

			(компетенции)	
3.	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	Содержание качество доклада и оформление презентации 20 баллов	Содержание и качество доклада, (компетенции)	8
			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.	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	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