

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



Директор
 В.В. Елизаров
 «21» 10 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УМР
 Н.И. Никифорова
 «21» 10 2016 г.

ПРОГРАММА

БЗ. ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

БЗ.Г.1 ПОДГОТОВКА И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

БЗ.Д1 ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ – ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПРОЦЕДУРУ ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 Профиль подготовки «Электроснабжение»
 Квалификация выпускника БАКАЛАВР
 Форма обучения ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ НА БАЗЕ СПО
 Факультет Управления и автоматизации
 Кафедра-разработчик программы - Электротехники и энергообеспечения
 предприятий
 Курс 4, семестр 8 (очное отделение)
 Курс 5, семестр 10 (заочное отделение)
 Курс 4, семестр 8 (заочное отделение на базе СПО)

	Часы	Зачетные единицы
Подготовка и сдача государственного экзамена, в том числе:	54	1,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Контроль	9	0,25
Подготовка и защита ВКР	270	7,5
Всего	324	9

Нижнекамск, 2016 г.

Программа ГИА составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 955, от 03.09.2015) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», и в соответствии «Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

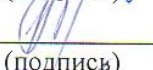
Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Е.Н. Гаврилов
(Ф.И.О)

доцент
(должность)


(подпись)

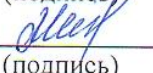
Е.В. Тумаева
(Ф.И.О)

доцент
(должность)


(подпись)

Р.Н. Ганиев
(Ф.И.О)

ст. преподаватель
(должность)


(подпись)

Г.М. Миннуллиная
(Ф.И.О)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий
протокол от 26 февраля 2016 г. № 7

Зав. кафедрой, к.т.н.  Н.И. Горбачевский

1. Цель ГИА

Целью ГИА бакалавра является установление уровня подготовленности выпускников, осваивающих образовательную программу, степени готовности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и разработанной на его основе образовательной программы по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

2. Место ГИА в структуре ОП ВО

ГИА является завершающим этапом реализации ОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Электроснабжение» и включает в себя государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате ГИА

В результате прохождения ГИА бакалавр по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение» должен овладеть следующими компетенциями:

1) общекультурными:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

2) общепрофессиональными:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

3) профессиональными:

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);
- способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей (ПК-18);
- способностью к организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-19);
- способностью к решению задач в области организации и нормирования труда (ПК-20);
- готовностью к оценке основных производственных фондов (ПК-21).

4. Программа государственного экзамена

В ОП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Электроснабжение» определены следующие требования к государственному экзамену:

- государственный экзамен проводится по разделам следующих дисциплин Б1.Б.15.4 «Электроснабжение», Б1.В.ОД.16 «Эксплуатация систем электроснабжения», Б1.Б.15.3 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», Б1.В.ДВ.6.1 «Энергосбережение и энергоаудит», Б1.В.ДВ.8.1 «Электрические и электронные аппараты», Б1.Б.15.1 «Электрические станции и подстанции» и Б1.В.ДВ.6.1 «Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике» в виде междисциплинарного экзамена с целью оценки знаний, умений и приобретенных компетенций выпускника.

- в программа подготовки и сдачи междисциплинарного экзамена обеспечивает формирование общекультурных (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8), общепрофессиональных (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-18, ПК-19, ПК-20) выпускника.

4.1 Требования к результатам обучения

В результате освоения ОП обучающийся должен:

1) Знать:

- современные информационные технологии;
- теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;

- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;
- основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии;
- основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин;
- виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;
- основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций;
- схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи;
- основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем;
- принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;
- физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения;
- классификацию, назначение, основные схематические решения устройств силовой электроники, электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических аппаратов;
- назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока;
- оптимальные и допустимые параметры микроклимата;
- нормы охраны труда; правила пожарной безопасности;
- основы электробезопасности.
- основы психологии личности;
- типы личности людей, теоретические основы организации и управления коллективом (предприятием);
- основы психологии личности;
- типы личности людей;
- нормы охраны труда;
- понятия мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, другими философскими категориями;
- основные научные понятия; основы историко-культурного развития человека и человечества;
- основные закономерности взаимодействия человека и общества;
- основные теории и нормы русского и иностранного языков, особенности устной и письменной форм речи (диалогической, монологической и публичной) и возможности применения различных языковых средств для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- научные теории и концепции, объясняющие специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире;
- современные методы воспитания и обучения;
- роль и значение общения в организации успешных совместных действий;

– средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития.

2) Уметь:

–работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ, вести поиск информации в сети Интернет, применять компьютерные технологии в своей деятельности;

–применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики;

–формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

–работать со средствами для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов;

–измерять и оценивать параметры микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест;

–измерять и рассчитывать параметры электробезопасности;

–анализировать различные ситуации;

–уметь работать в команде;

–находить организационно - управленческие решения;

–анализировать различные ситуации;

–работать в команде;

–производить расчеты норм труда;

–отличать исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения на различных примерах; отличать изученные философские категории на различных примерах;

–анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые научные проблемы;

–выбрать и использовать наиболее эффективные способы и стратегии речевого общения, а также языковые средства в устной или письменной коммуникации для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

–самостоятельно и объективно оценивать и анализировать на основе культурологического знания различные социо-культурные процессы и практики;

–постоянно совершенствоваться саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ;

–ориентировочно оценить уровень физической подготовленности (физического здоровья).

3) Владеть:

– навыками использования информации из сети Интернет, навыками использования компьютера как средства управления информацией, навыками работы с пакетами прикладных программ;

– методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;

– методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;

– навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;

– навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования;

– методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок,

электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики;

- навыками работы со средствами измерения основных параметров электротехнических и электроэнергетических объектов;
- методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения;
- навыками измерения и оценки параметров электробезопасности, микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест;
- методологией поиска регламентов по обеспечению безопасности жизнедеятельности;
- методами развития личности;
- толерантностью;
- навыками организационной работы;
- навыками руководства подразделением предприятия;
- методами расчета норм труда;
- способностью успешно использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности;
- общей методологией исследования глобальных проблем современной исторической науки, культурой мышления, способен к достижению целей, поставленных в процессе исследования, умеет анализировать разноплановые источники, осуществляет эффективный поиск;
- нормами и средствами выразительности русского и иностранного языков, навыками и стратегиями речевого общения для достижения коммуникативной цели;
- навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп, глубокого понимания проблемы толерантности в современном обществе и умеет применять способы решения данной проблемы;
- навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации;
- навыками выполнения упражнений с учетом вида спорта и уровня физической подготовки.

4.2 Перечень и аннотация тем для подготовки к государственному экзамену

Наименование темы (раздела) 1	Краткая аннотация 2	Компетенции 3
<i>Дисциплина «Электроснабжение»</i>		
Структура и параметры систем электроснабжения; Расчетные электрические нагрузки промышленных предприятий; Выбор места расположения пунктов приема электроэнергии. Выбор трансформаторов подстанций;	Уровни системы электроснабжения. Классификация электроприемников. Режимы работы электроприемников. Назначение расчета электрических нагрузок. Методы расчета электрических нагрузок Коэффициенты использования, спроса, максимума нагрузки и т.д. Понятие и способы построения центра электрических нагрузок и картограммы электрических нагрузок. Типы трансформаторов используемых на подстанциях. Расчет и выбор количества и мощности трансформаторов на подстанции. Проверка перегрузочной способности трансформатора.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-5, ПК-8
Выбор элементов систем электроснабжения, режимов работы и их конструктивное исполнение;	Способы прокладки кабельных линий. Радиальная, магистральная, кольцевая схемы электроснабжения. Выбор сечения проводника.	

1	2	3
Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.	Назначение компенсации реактивной мощности. Способы компенсации реактивной мощности. Методика расчета мощности конденсаторной установки.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-5, ПК-8
Показатели качества электрической энергии	Основные показатели качества электрической энергии. Причины нарушения показателей качества электрической энергии и способы их обеспечения.	
Режимы работы нейтрали электрической сети	Понятия и принцип работы сети с изолированной, компенсированной, глухозаземленной, заземленной через резистор нейтрали и т.д..	
<i>Дисциплина «Электрические и электронные аппараты»</i>		
Электрические аппараты высокого напряжения	Назначение и типы высоковольтных выключателей, разъединителей, выключателей нагрузки, измерительных трансформаторов напряжения и тока, токоограничивающих реакторов и ограничителей перенапряжения. Условия выбора.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ПК-5, ПК-8
Электрические аппараты низкого напряжения	Назначение и типы автоматических выключателей, магнитных пускателей, контакторов, предохранителей, устройства защитного отключения. Условия выбора. Понятие селективности.	
<i>Дисциплина «Электрические станции и подстанции»</i>		
Схемы распределительных устройств напряжением 6-10 кВ	Достоинства и недостатки схем распределительных устройств с одной несекционированной системой сборных шин, схема с одной секционированной системой шин, схема РУ с двумя системами сборных шин.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-5
Схемы распределительных устройств напряжением до и выше 35 кВ	Достоинства и недостатки: кольцевая схема с четырьмя присоединениями, схема с одной рабочей и обходной системами шин, схема с двумя рабочими и обходной системами шин. Достоинства и недостатки: схема с двумя системами шин и тремя выключателями на два присоединения, схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три присоединения.	
<i>Дисциплина «Энергосбережение и энергоаудит»</i>		
Правовое обеспечение энергосбережения. Организационные аспекты энергосбережения.	Основные задачи энергоаудита. Правовые основы и этапы процедуры энергоаудита Понятие о коммерческом и техническом учете в электроустановках, граница балансовой принадлежности. Назначение автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-3, ОК-7, ОПК-1, ПК-8, ПК-18, ПК-19
Экономические методы стимулирования и информационное обеспечение энергосбережения.	Понятие об энергопаспорте предприятия. Экономические приемы стимулирования предприятия к энергосбережению.	
Потери и энергоэффективность электроустановок.	Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линии электропередач. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах. Меры по снижению потерь электроэнергии	
<i>Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения»</i>		
Монтаж и эксплуатация силовых трансформаторов	Основные методы монтажа. Осмотр и методы отыскания повреждений. Ремонт силовых трансформаторов.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-18, ПК-19
Монтаж и эксплуатация кабельных линий	Основные методы монтажа. Осмотр и методы отыскания повреждений. Ремонт кабельных линий.	
Монтаж и эксплуатация воздушных линий	Основные методы монтажа. Осмотр и методы отыскания повреждений. Ремонт воздушных линий.	
Монтаж и эксплуатация распределительных устройств	Основные методы монтажа. Осмотр РУ. Ремонт элементов РУ.	
Монтаж и эксплуатация конденсаторных установок	Основные методы монтажа. Ремонт конденсаторных установок.	

<i>Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»</i>		
Основные виды релейных защит, их классификация, схемотехника и функции.	Схема, основные элементы и принцип работы релейной защиты трансформаторов (токовая отсечка, МТЗ, дифференциальная защита), высоковольтных электродвигателей (ТО, МТЗ, пониженное напряжение, перегрузка) и т.д. Методы расчета уставок защит.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ПК-5, ПК-8
Схемы автоматического повторного включения и автоматического включения резерва.	Схема, основные элементы и принцип работы релейной защиты трансформаторов повторного включения и автоматического включения резерва. Методы расчета уставок защит.	
<i>Дисциплина «Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике»</i>		
Организационные мероприятия по обеспечению электробезопасности в электроустановках	Организация работ по наряду и распоряжению. Осмотр электроустановок. Отключение электроустановки и предотвращение ошибочной подачи напряжения. Проверка отсутствия напряжения. Наложение переносного заземления. Основные технические мероприятия по обеспечению электробезопасности.	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ПК-18, ПК-19, ПК-5, ПК-8, ПК-10
Технические мероприятия по обеспечению электробезопасности в электроустановках	Схема и принцип работы заземления и зануления. Устройство защитного отключения. Контроль изоляции и т.д.	

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.

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 электроснабжения;
- 9) произвести расчет токов короткого замыкания в различных точках системы электроснабжения, произвести проверку выбранного оборудования;
- 10) произвести расчет уставок блока релейной защиты.

Требования к результатам освоения ОП в части выполнения ВКР

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения
ОК-3	Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знает возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности. Умеет использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей. Владеет различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.
ОК-4	Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Знает правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в сфере промышленного и гражданского строительства. Умеет при необходимости совершенствоваться в приобретении правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности. Владеет навыками формирования положительного отношения и уважения к праву, закону и действующим государственно-правовым институтам.
ОК-9	Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; оказывать первую помощь пострадавшим. Владеет требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; основными методами защиты в ЧС.
ОПК-2	Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает основные понятия и методы теории вероятности, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание; содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий Умеет применять методы математического анализа при решении инженерных задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; использовать основные элементарные методы исследования электротехнических устройств. Владеет инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных законов в области энергетики.
ОПК-3	Способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Знает теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; проблемы статической и динамической устойчивости; физические процессы электрического пробоя в различных средах. Умеет составлять уравнения линейных и нелинейных электрических цепей; применять различные методы моделирования. Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики.
ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Знает математические модели элементов электротехнических систем; структурные схемы автоматизированной системы измерения параметров электротехнического изделия. Умеет использовать средства измерительной техники для автоматизации исследований; применять различные виды математического описания. Владеет нормативными документами при проведении автоматизированных испытаний.
ПК-2	Способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знает фундаментальные законы теории электромагнитного поля и теории цепей; методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей. Умеет рационально применять методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей с источниками различной формы в стационарных и переходных режимах; применять методы расчета электромагнитных полей; выполнять и читать электротехнические схемы и чертежи. Владеет методами анализа линейных и нелинейных электрических цепей и электромагнитных полей; применять на практике правила построения и чтения электротехнических схем и чертежей; проводить исследования электрических цепей и анализировать их результаты.

ПК-3	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знает классификацию сетей; конструктивные особенности воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сети; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения; экологические вопросы эксплуатации электрических сетей. Умеет выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети по экономическим критериям; выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторов. Владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии.
ПК-4	Способностью проводить обоснование проектных решений	Знает основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Владеет методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.
ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; классификацию, назначение, основные схематические решения устройств силовой электроники, электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических аппаратов; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы.

ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Знает основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; классификацию, назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченной представлении о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики
ПК-9	Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию	Знает основные нормативные и правовые документы в соответствии с направлением и профилем подготовки; правила эксплуатации и организации работ; основную документацию, необходимую для работы в своей предметной деятельности; основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения. Умеет составлять документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работ. Владеет методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения; навыками составления документации, предусмотренной правилами эксплуатации оборудования и организации работ.
ПК-21	Готовностью к оценке основных производственных фондов	Знает основные законы ценообразования, законы и тенденции рынка в своей предметной деятельности. Умеет определять стоимость основных производственных ресурсов. Владеет навыками экономического планирования и прогнозирования.

5.2 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;
- работу должна иметь теоретическую и практическую значимость.

Структура ВКР должна включать следующие составляющие:

1. титульный лист (Приложение 1);
2. задание на выполнение ВКР (Приложение 2);
3. лист нормоконтролера (Приложение 3);
4. отзыв руководителя (Приложение 4)
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).

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

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);
- посторонние 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.

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 разделе 7.

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-тво 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. Специальная литература). Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/91900 , по паролю.- ЭБС «Лань».	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Лань» после регистрации с 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	Акимов, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие / Н.А. Акимов, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под ред. Н.Ф. Котеленец.-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	Сибикин Ю.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/Глазырин В.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 (энергосбережение). 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:

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/	Открытый Интернет-ресурс, свободный безлимитный доступ.

Согласовано:
Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Балашова М.В.

7. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

7.1 Перечень вопросов к сдаче государственного экзамена

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

1. Назначение, функции, свойства релейной защиты и автоматики в ЭЭС. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы в ЭЭС.
2. Защиты с относительной селективностью. Защиты с абсолютной селективностью. Неселективные защиты.
3. Принципы выполнения релейных защит со ступенчатыми характеристиками.
4. Источники оперативного тока, измерительная и исполнительная часть устройств релейной защиты.
5. Принцип действия и выполнение электромагнитных реле.
6. Электромагнитные измерительные и логические реле.
7. Принцип действия и выполнение индукционных реле.
8. Индукционные измерительные реле.
9. Полупроводниковые и микроэлектронные элементы логических и измерительных органов.
10. Полупроводниковые измерительные реле.
11. Микропроцессорные устройства релейной защиты.
12. Защита линий электропередачи. Токовые защиты. Основные органы и схемы токовых защит.
13. Токовая защита с измерительными органами тока и напряжения.
14. Токовые защиты нулевой последовательности сетей с глухозаземленными нейтралями.
15. Принцип действия, основные органы и выбор параметров токовой направленной защиты и токовой направленной защиты нулевой последовательности.
16. Защиты от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтралями.
17. Направленная защита нулевой последовательности, реагирующая на установившиеся токи и напряжения.
18. Назначение, принцип действия и основные органы дистанционных защит. Схемы дистанционных защит. Выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.
19. Принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты. Продольная дифференциальная защита линии и ее особенности. Поперечная дифференциальная токовая защита. Принцип действия защиты и выбор тока срабатывания.
20. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. Типы релейных защит силовых трансформаторов.
21. Газовая защита. Токовые и токовые направленные защиты трансформатора от коротких замыканий.
22. Дифференциальные токовые защиты трансформаторов и особенности их выполнения.
23. Токовые защиты трансформатора от сверхтоков внешних коротких замыканий и перегрузок.

24. Устройства противоаварийной автоматики трансформаторов.
25. Автоматические устройства управления режимами работы трансформаторов.
26. Виды повреждения и ненормальных режимов работы электродвигателей и требования к их защита.
27. Защита и автоматика электродвигателей напряжением выше 1 кВ.
28. Назначение и требования к устройствам автоматического повторного включения. Расчет параметров устройств АПВ. Особенности устройств автоматического повторного включения линий с двусторонним питанием.
29. Требования к устройствам автоматического включения резерва. Принципы выполнения и расчет параметров устройств АВР. Схемы устройств автоматического включения резерва.
30. Требования, принципы выполнения и выбор параметров устройств автоматической частотной разгрузки. Схемы устройств автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения.

Дисциплины «Электрические и электронные аппараты», «Электроснабжение», «Электрические станции и подстанции», «Энергосбережение и энергоаудит»

1. Электроприемники и потребители электрической энергии, их классификация и режимы работы. Уровни системы электроснабжения.
2. Методы расчета электрических нагрузок: коэффициент спроса, удельного расхода электроэнергии, удельных плотностей нагрузок.
3. Методы расчета электрических нагрузок: технологического графика, упорядоченных диаграмм.
4. Методы расчета электрических нагрузок: однофазных и высоковольтных электроприемников, пиковых нагрузок.
5. Основные потребители и источники реактивной мощности. Устройства компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения, их достоинства и недостатки.
6. Роль компенсации реактивной мощности в энергосбережении. Методы расчета и условия выбора статического устройства компенсации реактивной мощности.
7. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: отклонение и размах изменения напряжения, доза фликера.
8. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: коэффициент n -ой гармонической составляющей и коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения.
9. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: коэффициент несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности.
10. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: отклонение частоты, длительность провала напряжения, импульсное напряжение и коэффициент временного перенапряжения.
11. Функциональное назначение и выбор высоковольтных выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
12. Функциональное назначение и выбор выключателей нагрузки, предохранителей, реакторов, разрядников и ограничителей перенапряжения.
13. Функциональное назначение и выбор трансформаторов тока, трансформаторов напряжения.
14. Функциональное назначение и выбор автоматических выключателей, их расцепителей. Принцип токоограничения.
15. Выбор площади сечения проводов и жил кабелей в электроустановках до и выше 1 кВ. Проверка на термическую и динамическую стойкость токоведущих устройств.
16. Режимы нейтрали: некомпенсированная сеть с изолированной нейтралью и компенсированная электрическая сеть.

17. Режимы нейтрали: сеть с глухозаземленной нейтралью, сеть с эффективно заземленной нейтралью, сеть с резистивным заземлением нейтрали.

18. Схемы электрических соединений на стороне 6-10кВ, их достоинства и недостатки: схема с одной несекционированной системой сборных шин, схема с одной секционированной системой шин, схема РУ с двумя системами сборных шин.

19. Схемы электрических соединений РУ на стороне 35 кВ и выше, их достоинства и недостатки: кольцевая схема с четырьмя присоединениями, схема с одной рабочей и обходной системами шин, схема с двумя рабочими и обходной системами шин.

20. Схемы электрических соединений РУ на стороне 35 кВ и выше, их достоинства и недостатки: схема с двумя системами шин и тремя выключателями на два присоединения, схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три присоединения

21. Выбор питающих напряжений и схем электроснабжения (радиальная, магистральная, кольцевая и петлевая).

22. Выбор месторасположения источников питания. Определение центра электрических нагрузок, построение картограммы нагрузок.

23. Схемы главных понизительных и распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ, подстанций с токоограничивающими реакторами. Выбор и использование силовых трансформаторов и автотрансформаторов главных понизительных и распределительных подстанций.

24. Схемы распределительных подстанций напряжением до 1 кВ. Выбор и использование силовых трансформаторов цеховых подстанций.

25. Короткие замыкания в системах электроснабжения: причины, типы, расчет и методы ограничения.

26. Основные задачи энергоаудита. Правовые основы и этапы процедуры энергоаудита.

27. Графики электрических нагрузок предприятия и их оптимизация для энергосбережения.

28. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линии электропередач. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах. Меры по снижению потерь электроэнергии.

29. Понятие о коммерческом и техническом учете в электроустановках, граница балансовой принадлежности. Назначение автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

30. Понятие об энергопаспорте предприятия. Экономические приемы стимулирования предприятия к энергосбережению.

Дисциплина «Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике»

1. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током.

2. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация помещений по характеру окружающей среды.

3. Влияние режима нейтрали и сопротивления изоляции сети на условия электробезопасности в электроустановках.

4. Напряжение прикосновения и шага. Выравнивание потенциалов заземлителей.

5. Изоляция электроустановок и ее контроль. Применение малых напряжений.

6. Электрическое разделение сетей и компенсация емкостных токов замыкания на землю.

7. Защита от перетока высокого напряжения в цепь низкого напряжения. Выравнивание потенциала основания.

8. Назначение и выполнение защитного заземления. Назначение и выполнение защитного зануления.

9. Назначение и выполнение защитного отключения. УЗО реагирующие на напряжение корпуса и на ток замыкания на корпус электроустановки.
10. Назначение и выполнение защитного отключения. УЗО реагирующие на напряжение и ток нулевой последовательности.
11. Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть TN-C и условия электробезопасности.
12. Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть TN-S и TN-C-S, условия электробезопасности.
13. Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть TT и условия электробезопасности.
14. Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть IT и условия электробезопасности.
15. Статическое электричество и меры борьбы с ним.
16. Защита от электромагнитных полей промышленной частоты.
17. Требования к персоналу обслуживающему электроустановки. Обучение персонала правилам техники безопасности
18. Осмотр электроустановок и переключения в электрических схемах. Категории работ в действующих электроустановках.
19. Наряд, распоряжение и их оформление. Порядок выдачи наряда, распоряжения.
20. Допуск по наряду или распоряжению, надзор и оформление перерывов в работе.
21. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда или распоряжения.
22. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание плакатов и ограждение рабочего места.
23. Проверка отсутствия напряжения, наложение и снятие заземления.
24. Классификация и конструкция защитных средств. Контроль за состоянием и испытание средств защиты.
25. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов.
26. Меры безопасности при обслуживании электродвигателей.
27. Меры безопасности при обслуживании коммутационных аппаратов.
28. Меры безопасности при обслуживании конденсаторных установок.
29. Назначение молниезащиты. Требования к выполнению молниезащиты зданий и сооружений I, II, III категории.
30. Освобождение человека от действия электрического тока. Оказание первой медицинской помощи на месте происшествия.

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения»

1. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Организация электромонтажных работ.
2. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ.
3. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию.
4. Подготовительные работы к монтажу воздушных линий электропередачи. Сборка и установка опор воздушных линий электропередачи.
5. Монтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи.
6. Монтаж трубчатых разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушной линии в эксплуатацию.
7. Подготовительные работы к монтажу кабельных линий напряжением до 35 кВ. Прокладка кабелей в земляной траншее.
8. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях.
9. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях. Монтаж кабельных муфт. Приемка кабельной линии в эксплуатацию.

10. Подготовительные работы к монтажу силовых трансформаторов. Монтаж силовых трансформаторов и их систем охлаждения. Приемка трансформатора в эксплуатацию.
11. Монтаж шин распределительных устройств.
12. Монтаж коммутационных аппаратов.
13. Монтаж измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок.
14. Монтаж заземляющих устройств
15. Монтаж комплектных распределительных устройств
16. Общие сведения об эксплуатации электрооборудования. Эксплуатационная техническая документация.
17. Осмотр воздушных линий электропередачи. Профилактические измерения и испытания воздушных линий электропередачи
18. Определение места повреждения воздушной линии электропередачи.
19. Борьба с гололедом. Ремонт воздушной линии электропередачи
20. Осмотр кабельных линий. Профилактические испытания и измерения кабельных линий
21. Определение мест повреждения кабельных линий. Ремонт кабельных линий
22. Осмотр силовых трансформаторов. Режимы работы трансформаторов.
23. Эксплуатация трансформаторного масла. Хроматографический анализ газов, растворенных в трансформаторном масле.
24. Ремонт силовых трансформаторов.
25. Эксплуатация распределительных устройств.
26. Эксплуатация коммутационных аппаратов.
27. Эксплуатация измерительных трансформаторов.
28. Эксплуатация конденсаторных установок.
29. Эксплуатация аппаратов защиты от перенапряжений.
30. Эксплуатация заземляющих устройств.

7.1 Перечень рекомендуемых тем 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.

8 Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности общекультурных (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8), общепрофессиональных и профессиональных (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-18, ПК-19, ПК-20,

ПК-21) компетенций студента при сдаче государственного экзамена и защите выпускной квалификационной работы.

8.1 Оценивание результатов освоения ОП при сдаче государственного экзамена

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-18, ПК-19, ПК-20) студента при государственного экзамена. При сдаче государственного экзамена профессиональные знания, умения и владения студента могут проверяться при ответе на теоретические вопросы.

Результаты государственного экзамена фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100) складывается из:

- 80 баллов (80% от общей оценки) за ответы на основные вопросы;
- 20 баллов (20% оценки) за ответы на дополнительные вопросы.

Результаты государственного экзамена заносятся каждым членом государственной экзаменационной комиссии в лист экзаменатора. При обсуждении результатов государственного экзамена по каждому студенту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка.

После окончания государственного экзамена заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии листы экзаменатора сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Оценка результатов сдачи государственного экзамена проводится с применением следующих критериев оценивания компетенций:

№ п/п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл
1	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-18, ПК-19, ПК-20	Теоретические показатели	Основные вопросы	80
			Знание терминологии	20
			Знание фактического материала по вопросу	60
		80 баллов		
2	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-18, ПК-19, ПК-20	Теоретические показатели	Дополнительные вопросы	20
			Ответил на дополнительные вопросы верно точно, аргументировано	10-20
			При ответе на дополнительные вопросы допустил неточности	1-10
			Не ответил на дополнительные вопросы	0
		20 баллов		
Всего				100

При оценивании результатов сдачи государственного экзамена применяются следующие шкалы:

Количество баллов, полученных на государственном экзамене	Оценка	Уровень сформированности компетенций
88-100	отлично	высокий
73-87	хорошо	хороший
61-72	удовлетворительно	достаточный
До 60	неудовлетворительно	недостаточный

8.2 Оценивание результатов освоения ОП на защите ВКР

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-9, ПК-21) студента при защите выпускной квалификационной работы.

При аттестации ВКР научным руководителем используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, разработанная на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса».

ВКР аттестуется научным руководителем путем выставления оценки по пятибалльной системе.

Итоговый рейтинг ВКР включает два слагаемых:

- баллы, полученные за работу над выпускной квалификационной работой. Его максимальное значение равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения допуска к предварительной защите выпускной квалификационной работы, - не менее 36 баллов.

Текущая работа студента	Минимальное значение	Максимальное значение
Выполнение ВКР	36	60

- баллы, проставляемые научным руководителем за ответы в ходе предварительной защиты ВКР. Его величина не должна превышать 40 баллов. Предварительная защита выпускной квалификационной работы считается пройденной, если студент получил за нее не менее 24 баллов.

оценка	балл
отлично	40
хорошо	32
удовлетворительно	24
неудовлетворительно	менее 24

- **итоговый рейтинг** студента определяется суммой баллов, набранной студентом за выполнение ВКР и прохождение предзащиты. Максимальный рейтинг студента равен 100 баллам. Пересчет рейтинговой системы в традиционную 4-балльную оценку:

Интервал баллов рейтинга	оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	Неудовлетворительно
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	Удовлетворительно
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	Хорошо
$87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	Отлично

При защите выпускной квалификационной работы членами государственной экзаменационной комиссией оценивается:

- содержание выпускной квалификационной работы (в том числе оформление);
- презентация выпускной квалификационной работы на защите;
- ответы на вопросы.

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

- 60 баллов (60% от общей оценки) оценка за содержание ВКР,
- 10 баллов за доклад и презентацию выпускной квалификационной работы,
- 30 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.

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	ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-21	Содержание выпускной квалификационной работы 60 баллов	Соответствие структуры и содержания работы требованиям ФГОС и метод. рекомендаций (ОК-3, ОК-4, ОК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-21)	5
			Полнота и актуальность библиографических источников и электронных источников информации (ОПК-2, ОПК-3)	5
			Соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам (ПК-3, ПК-6)	10
			Практическая направленность работы (ПК-3, ПК-4, ПК-6)	10
			Соответствие современным нормативным проектным документам (ПК-3, ПК-4, ПК-6)	10
			Правильность выполнения расчетов (ПК-3, ПК-4, ПК-6)	10
			Обоснованность выводов (ПК-3, ПК-4, ПК-6)	10
2	ПК-9	Содержание качество доклада и оформление презентации 10 баллов	Содержание и качество доклада (ПК-9)	3
			Полнота и соответствие содержания презентации содержанию ВКР (ПК-9)	4
			Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии (ПК-9)	3
3	ПК-4, ПК-7	Ответы на дополнительные вопросы 30 баллов	Полнота, точность, аргументированность ответов (ПК-4, ПК-7)	30
	ВСЕГО:			100

При оценивании результатов защиты выпускной квалификационной работы применяются следующие шкалы:

Баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
87-100	отлично	высокий
73-87	хорошо	хороший
61-72	удовлетворительно	достаточный
до 60	неудовлетворительно	недостаточный

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения государственной итоговой аттестации (БЗ)
подготовки и сдачи государственного экзамена (БЗ.Г.1)
защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к
процедуре защиты и процедуру защиты (БЗ.Д.1)

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль «Электроснабжение»

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная, заочная, заочная на базе СПО

Нижекамск, 2016

УТВЕРЖДЕНО

на заседании выпускающей кафедры ЭТЭОП

«26» 02 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой ЭТЭОП Н.И. Горбачевский

(подпись)

«26» 02 20 16 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании обеспечивающей кафедры ЭТЭОП

«26» 02 2016 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой ЭТЭОП Н.И. Горбачевский

(подпись)

«26» 02 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Тумаева Е.В., к.т.н., доцент каф. ЭТЭОП, НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Галеев Э.Р., зам. директора по НР, НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Телицын Д.А., зам. начальника цех №5114 ПАО «НКНХ»

Ф.И.О., должность, организация, подпись.

СОСТАВИТЕЛИ:

Тумаева Е.В., к.т.н., доцент кафедры ЭТЭОП, НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Гаврилов Е.Н., к.т.н., доцент кафедры ЭТЭОП, НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Ганиев Р.Н., к.т.н., доцент кафедры ЭТЭОП, НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Миннуллина Г.М., старший преподаватель кафедры ЭТЭОП, НХТИ

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Этапы формирования компетенции	Формируемые компетенции	Содержание компетенции	Оценочные средства
Междисциплинарный экзамен	ОК-1	Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Экзаменационный билет
	ОК-2	Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	
	ОК-5	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	
	ОК-6	Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	
	ОК-8	Способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
	ОПК-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
	ПК-5	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
	ПК-8	Способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	
	ПК-10	Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	
	ПК-18	Способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей	
	ПК-19	Способностью к организации работы малых коллективов исполнителей	
	ПК-20	Способностью к решению задач в области организации и нормирования труда	
Раздел ВКР «Введение»	ОПК-2	Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ВКР
Раздел ВКР «Основная часть»	ОК-3	Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	
	ОК-4	Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	
	ОК-9	Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	
	ОПК-3	Способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	
	ПК-4	Способностью проводить обоснование проектных решений	
	ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
Раздел ВКР «Заключение»	ПК-3	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	
	ПК-21	Готовностью к оценке основных производственных фондов	

Содержание качество доклада и оформление презентации	ПК-9	Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию	ВКР, Презентация ВКР
Ответы на дополнительные вопросы	ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ВКР, презентация ВКР

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Междисциплинарный экзамен	Междисциплинарный экзамен – это экзамен комплексного характера, ориентированный на выявление у каждого из экзаменуемых целостной системы базовых знаний и умений, образующих основу для последующего профессионального самоопределения выпускника и повышения его квалификации.	Экзаменационный билет
2	ВКР	ВКР – представляет собой профессионально направленную самостоятельно выполненную законченную разработку (теоретического, экспериментального или творческого характера) по конкретной теме, связанной с будущей квалификацией бакалавра. ВКР бакалавра должна подтверждать способность автора к самостоятельной работе на основ приобретённых теоретических знаний, практических навыков и освоенных методов научного исследования в конкретной профессиональной области.	Структура ВКР
3	Презентация ВКР	Презентация ВКР – это иллюстрационный материал, выполненный в форме презентации слайдов MS Office PowerPoint в объеме от 6 до 12 слайдов, раскрывающий в наглядном виде основные положения ВКР и иллюстрирующий доклад.	Перечень обязательных слайдов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Назначение, функции, свойства релейной защиты и автоматики в ЭЭС. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы в ЭЭС.
2. Электроприемники и потребители электрической энергии, их классификация и режимы работы. Уровни системы электроснабжения.
3. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация помещений по характеру окружающей среды.
4. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Организация электромонтажных работ.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Защиты с относительной селективностью. Защиты с абсолютной селективностью. Неселективные защиты.
2. Методы расчета электрических нагрузок: коэффициент спроса, удельного расхода электроэнергии, удельных плотностей нагрузок.
3. Классификация помещений по характеру окружающей среды.
4. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
«26» _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Принципы выполнения релейных защит со ступенчатыми характеристиками.
2. Методы расчета электрических нагрузок: технологического графика, упорядоченных диаграмм.
3. Влияние режима нейтрали и сопротивления изоляции сети на условия электробезопасности в электроустановках.
4. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
«26» _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Источники оперативного тока, измерительная и исполнительная часть устройств релейной защиты.
2. Методы расчета электрических нагрузок: однофазных и высоковольтных электроприемников, пиковых нагрузок.
3. Влияние режима нейтрали и сопротивления изоляции сети на условия электробезопасности в электроустановках.
4. Напряжение прикосновения и шага. Выравнивание потенциалов заземлителей.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Принципы действия и выполнение электромагнитных реле.
2. Основные потребители и источники реактивной мощности. Устройства компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения, их достоинства и недостатки.
3. Изоляция электроустановок и ее контроль. Применение малых напряжений.
4. Монтаж проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Электромагнитные измерительные и логические реле.
2. Роль компенсации реактивной мощности в энергосбережении. Методы расчета и условия выбора статического устройства компенсации реактивной мощности.
3. Электрическое разделение сетей и компенсация емкостных токов замыкания на землю.
4. Монтаж трубчатых разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушной линии в эксплуатацию.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой
«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Принцип действия и выполнение индукционных реле.
2. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: отклонение и размах изменения напряжения, доза фликера.
3. Защита от перетока высокого напряжения в цепь низкого напряжения. Выравнивание потенциала основания.
4. Подготовительные работы к монтажу кабельных линий напряжением до 35 кВ. Прокладка кабелей в земляной траншее.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой
«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Индукционные измерительные реле.
2. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: коэффициент n -ой гармонической составляющей и коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения.
3. Назначение и выполнение защитного заземления. Назначение и выполнение защитного зануления.
4. Монтаж трубчатых разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушной линии в эксплуатацию.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
«26» _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Полупроводниковые и микроэлектронные элементы логических и измерительных органов.
2. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: коэффициент несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности.
3. Назначение и выполнение защитного зануления.
4. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях. Монтаж кабельных муфт. Приемка кабельной линии в эксплуатацию.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
«26» _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Полупроводниковые измерительные реле.
2. Показатели качества электрической энергии и способы их обеспечения: отклонение частоты, длительность провала напряжения, импульсное напряжение и коэффициент временного перенапряжения.
3. Назначение и выполнение защитного отключения. УЗО реагирующее на напряжение и ток нулевой последовательности.
4. Подготовительные работы к монтажу силовых трансформаторов. Монтаж силовых трансформаторов и их систем охлаждения. Приемка трансформатора в эксплуатацию.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Микропроцессорные устройства релейной защиты.
2. Функциональное назначение и выбор высоковольтных выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
3. Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть TN-C и условия электробезопасности.
4. Монтаж шин распределительных устройств.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль «Энергообеспечение предприятий»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Защита линий электропередачи Токовые защиты. Основные органы и схемы токовых защит.
2. Функциональное назначение и выбор выключателей нагрузки, предохранителей, реакторов, разрядников и ограничителей перенапряжения.
3. Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть TN-S и TN-C-S, условия электробезопасности.
4. Монтаж коммутационных аппаратов.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой
«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

- 1.Токовая защита с измерительными органами тока и напряжения..
2. Функциональное назначение и выбор трансформаторов тока, трансформаторов напряжения.
- 3.Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть ТТ условия электробезопасности.
4. Ответственность за эксплуатацию электрооборудования. Требования, предъявляемые к эксплуатационному персоналу

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой
«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Токовые защиты нулевой последовательности сетей с глухозаземленными нейтралями.
2. Функциональное назначение и выбор автоматических выключателей, их расцепителей. Принцип токоограничения.
- 3.Типы режимов заземления нейтрали электрических сетей. Электрическая сеть IT и условия электробезопасности.
4. Приемка электрооборудования в эксплуатацию. Эксплуатационная техническая документация.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



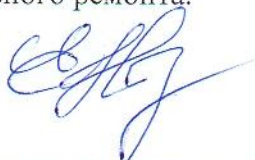
УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

20 16 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Принцип действия, основные органы и выбор параметров токовой направленной защиты и токовой направленной защиты нулевой последовательности.
2. Выбор площади сечения проводов и жил кабелей в электроустановках до и выше 1В. Проверка на термическую и динамическую стойкость токоведущих устройств.
3. Статическое электричество и меры борьбы с ним.
4. Организация планово-предупредительного ремонта.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

20 16 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

1. Защиты от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными через дугогасящие реакторы нейтралью.
2. Режимы нейтрали: некомпенсированная сеть с изолированной нейтралью и компенсированная электрическая сеть.
3. Защита от электромагнитных полей промышленной частоты.
4. Общие сведения об эксплуатации электрооборудования.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Направленная защита нулевой последовательности, реагирующая на установившиеся токи и напряжения.
2. Режимы нйтрали: сеть с глухозаземленной нейтралью, сеть с эффективно заземленной нейтралью, сеть с резистивным заземлением нейтрали.
3. Требования к персоналу обслуживающему электроустановки. Обучение персонала правилам техники безопасности.
4. Осмотр воздушных линий электропередачи.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

1. Назначение, принцип действия и основные органы дистанционных защит. Выбор параметров срабатывания дистанционной защиты.
2. Схемы электрических соединений на стороне 6-10кВ, их достоинства и недостатки: схема с одной несекционированной системой сборных шин, схема РУ с двумя системами сборных шин.
3. Осмотр электроустановок и переключения в электрических схемах. Категории работ в действующих электроустановках.
4. Определение места повреждения воздушной линии электропередачи.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

20 16 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

1. Принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты. Продольная дифференциальная защита линии и ее особенности. Поперечная дифференциальная токовая защита. Принцип действия защиты и выбор тока срабатывания.
2. Схемы электрических соединений РУ на стороне 35 кВ и выше, их достоинства и недостатки: кольцевая схема с четырьмя соединениями, схема с одной и обходной системами шин, схема с двумя рабочими и обходной системами шин.
3. Наряд, распоряжение и их оформление. Порядок выдачи наряда, распоряжения.
4. Осмотр кабельных линий. Профилактические испытания кабельных линий.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

20 16 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

1. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов. Типы релейных защит силовых трансформаторов.
2. Схемы электрических соединений РУ на стороне 35 кВ и выше, их достоинства и недостатки: схема с двумя системами шин и тремя выключателями на два присоединения, схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три присоединения.
3. Допуск по наряду или распоряжению, надзор и оформление перерывов в работе.
4. Осмотр кабельных линий. Профилактические испытания и измерения кабельных линий.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21

1. Газовая защита. Токовые и токовые направленные защиты трансформатора от коротких замыканий.
2. Выбор питающих напряжений и схем электроснабжения (радиальная, магистральная, кольцевая и петлевая).
3. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда или распоряжения.
4. Определение мест повреждения кабельных линий. Ремонт кабельных линий.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

1. Дифференциальные токовые защиты трансформаторов и особенности их выполнения.
2. Выбор месторасположения источников питания. Определение центра электрических нагрузок, построение картограммы нагрузок.
3. Отключение установки с проведением мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения к месту работы. Вывешивание плакатов и ограждение рабочего места.
4. Параллельная работа трансформаторов.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____  УТВЕРЖДАЮ
« 26 » _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23

1. Токовые защиты трансформатора от сверхтоков внешних коротких замыканий и перегрузок.
2. Схемы главных понизительных и распределительных подстанций напряжением выше 1кВ, подстанций с токоограничивающими реакторами. Выбор и использование силовых трансформаторов и автотрансформаторов главных понизительных и распределительных подстанций.
3. Проверка отсутствия напряжения, наложение и снятие заземления.
4. Эксплуатация трансформаторного масла. Хроматографический анализ газов, растворенных в трансформаторном масле.

Составил _____  Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____  УТВЕРЖДАЮ
« 26 » _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24

1. Устройства противоаварийной автоматики трансформаторов.
2. Схемы распределительных трансформаторов цеховых подстанций.
3. Классификация и конструкция защитных средств. Контроль за состоянием и испытание средств защиты.
4. Ремонт силовых трансформаторов.

Составил _____  Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« 26 » _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25

1. Автоматические устройства управления режимами работы трансформаторов.
2. Короткие замыкания в системах электроснабжения: причины, типы, расчет и методы ограничения.
3. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов.
4. Эксплуатация распределительных устройств.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой _____ УТВЕРЖДАЮ
« 26 » _____ Н.И.Горбачевский
2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26

1. Виды повреждения и ненормальных режимов работы электродвигателей и требования к их защита.
2. Основные задачи энергоаудита. Правовые основы и этапы процедуры энергоаудита.
3. Меры безопасности при обслуживании кабельных линий электропередач.
4. Эксплуатация коммутационных аппаратов.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

20 26 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27

1. Защита и автоматика электродвигателей напряжением выше 1 кВ.
2. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линии электропередач. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах. Меры по снижению потерь электроэнергии.
3. Меры безопасности при обслуживании воздушных линий электропередач.
4. Эксплуатация измерительных трансформаторов.

Составил



Е.Н.Гаврилов

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации**

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

« 26 »



УТВЕРЖДАЮ
Н.И.Горбачевский

20 26 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28

1. Назначение и требования к устройствам автоматического повторного включения. Расчет параметров устройств АПВ. Особенности устройств автоматического повторного включения линий с двусторонним питанием.
2. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в линии электропередач. Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в силовых трансформаторах. Меры по снижению потерь электроэнергии.
3. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей и зарядных устройств.
4. Эксплуатация конденсаторных установок.

Составил



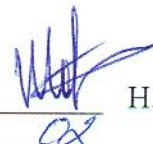
Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП
Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ

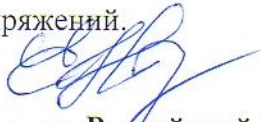
Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29

1. Требования к устройствам автоматического включения резерва. Принципы выполнения и расчет параметров устройств АВР. Схемы устройств автоматического включения резерва.
2. Понятие о коммерческом и техническом учете в электроустановках, граница балансовой принадлежности. Назначение автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.
3. Назначение молниезащиты. Требования к выполнению молниезащиты зданий и сооружений I, II, III категории.
4. Эксплуатация аппаратов защиты от перенапряжений.

Составил



Е.Н.Гаврилов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет: Управления и автоматизации

Кафедра ЭТЭОП

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
Междисциплинарный экзамен

Зав.кафедрой

«26»



УТВЕРЖДАЮ

Н.И.Горбачевский

2016 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30

1. Требования, принципы выполнения и выбор параметров устройств автоматической частотной разгрузки. Схемы устройств автоматической частотной разгрузки. Схемы устройств автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения.
2. Понятие об энергопаспорте предприятия. Экономические приемы стимулирования предприятия к энергосбережению.
3. Освобождение человека от действия электрического тока. Оказание первой медицинской помощи на месте происшествия.
4. Эксплуатация заземляющих устройств.

Составил



Е.Н.Гаврилов

При аттестации государственного экзамена членами государственной экзаменационной комиссии используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, разработанная на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса».

Итоговый рейтинг за междисциплинарный экзамен включает два слагаемых:

- баллы, полученные за ответы на основные вопросы междисциплинарного экзамена. Его максимальное значение равно 80 баллам. Экзамен считается сданным, если студент получил за него, - не менее 48 баллов.

оценка	балл
отлично	80
хорошо	64
удовлетворительно	48
неудовлетворительно	менее 48

- баллы, проставляемые членами государственной экзаменационной комиссии за ответы на дополнительные вопросы междисциплинарного экзамена. Его величина не должна превышать 20 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него, - не менее 12 баллов.

оценка	балл
отлично	20
хорошо	16
удовлетворительно	12
неудовлетворительно	менее 12

- **итоговый рейтинг** студента определяется суммой баллов, набранной студентом за ответы на вопросы междисциплинарного экзамена. Максимальный рейтинг студента равен 100 баллам. Пересчет рейтинговой системы в традиционную 4-балльную оценку:

Интервал баллов рейтинга	оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	Неудовлетворительно
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	Удовлетворительно
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	Хорошо
$87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	Отлично

Критерии оценки основных вопросов:

Критерий оценки	Баллы	Оценка
Логически обоснованные, полные и правильные ответы на экзаменационные вопросы. Развернутые ответы на дополнительные вопросы.	80	Отлично
Достаточно полный ответ. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.	68	Хорошо
Неполный ответ (в общих чертах) на экзаменационные вопросы.	48	Удовлетворительно
Нелогичное построение ответа на экзаменационные вопросы. Нераскрыта тематика вопросов. Отсутствие аргументации.	<48	Неудовлетворительно

Критерии оценки дополнительных вопросов:

Критерий оценки	Баллы	Оценка
Логически обоснованные, полные и правильные ответы на экзаменационные вопросы. Развернутые ответы на дополнительные вопросы.	20	Отлично
Достаточно полный ответ. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.	16	Хорошо
Неполный ответ (в общих чертах) на экзаменационные вопросы.	12	Удовлетворительно
Нелогичное построение ответа на экзаменационные вопросы. Нераскрыта тематика вопросов. Отсутствие аргументации.	<12	Неудовлетворительно

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

Факультет управления и автоматизации
Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий

Направление подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
Профиль «**Электроснабжение**»

Семестр: 8 (очное отделение)

Семестр: 10 (заочное отделение)

Семестр: 8 (заочное отделение на базе СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой ЭТЭОП Н.И. Горбачевский

« 26 » 02 20 16 г.

Структура выпускной квалификационной работы

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.
4. Приложения.

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;
- выбор сечения сетей до и выше 1 кВ и способа их прокладки;
- наметить точки КЗ и произвести расчет токов КЗ;
- 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.

В соответствии с рейтинговой системой оценки выпускная квалификационная работа оценивается по следующим критериям:

Критерий оценки	Баллы
Тема актуальна и имеет высокую практическую значимость; высокий уровень графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем электроснабжения; высокий уровень экономической эффективности предлагаемых решений; высокий уровень использования современных информационных технологий, сетевых компьютерных технологий, баз данных и пакетов прикладных программ; высокое качество пояснительной записки и дополнительного материала; высокое качество подготовленного материала к презентации; уверенное выступление с докладом на заседании, умение четко формулировать основные выводы по результатам проведенной работы; даны полные и аргументированные ответы на все вопросы; эрудиция и знания в области профессиональной деятельности; работа получила положительный отзыв.	60
тема актуальна и имеет практическую значимость; высокий уровень графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем электроснабжения; уровень экономической эффективности предлагаемых решений выше среднего; высокий уровень использования современных информационных технологий, сетевых компьютерных технологий, баз данных и пакетов прикладных программ; высокое качество пояснительной записки и дополнительного материала; высокое качество подготовленного материала к презентации; выступление с докладом на заседании с частичным зачитыванием текста, умение формулировать основные выводы по результатам проведенной работы; отдельные вопросы вызвали затруднения с ответом или были недостаточно аргументированы; эрудиция и знания в области профессиональной деятельности; работа получила положительный отзыв.	52
тема имеет невысокую практическую значимость; средний уровень графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем электроснабжения; низкий уровень экономической эффективности предлагаемых решений; средний уровень использования современных информационных технологий, сетевых компьютерных технологий, баз данных и пакетов прикладных программ; среднее качество пояснительной записки и дополнительного материала; среднее качество подготовленного материала к презентации; неуверенное выступление с докладом на заседании, частичное зачитывание текста, «размытая» формулировка основных выводов по результатам проведенной работы; большинство ответов на вопросы не по существу; работа получила положительный отзыв, но с замечаниями.	44
Содержание работы не соответствует целям и задачам ВКР; низкий уровень графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем электроснабжения; в докладе сущность работы изложена не четко, вклад автора не представлен, при защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки, иллюстративный материал к защите не подготовлен; в отзывах руководителя работы имеются критические замечания.	< 36

Составитель _____ Гаврилов Е.Н.

(подпись)

« 22 » _____ 2016 г.

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

Факультет управления и автоматизации
 Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий

Направление подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
 Профиль «Электроснабжение»

Семестр: 4, 5

УТВЕРЖДАЮ
 Зав.кафедрой ЭТЭОП Н.И. Горбачевский

« 26 » 02 20 16 г.

**Перечень обязательных слайдов
 презентации выпускной квалификационной работы**

1. Генеральный план предприятия (цеха, участка).
2. Картограмма электрических нагрузок
3. Схемы распределения электрической энергии.
4. Однолинейная схема электроснабжения.
5. Схема релейной защиты.
6. Схема освещения.
7. Схема заземления и молниезащиты.
8. Экономические показатели.

В соответствии с разработанной системой оценки презентация ВКР оценивается по следующим критериям пятибалльной системы:

Критерий оценки	Баллы
Иллюстрационный материал полностью отражает достигнутые результаты ВКР, выполнен на высоком уровне, нагляден.	10
Иллюстрационный материал достаточно полно отражает достигнутые результаты ВКР, выполнен на хорошем уровне, нагляден.	8
Иллюстрационный материал частично отражает результаты ВКР, выполнен на низком уровне, не нагляден.	6
Иллюстрационный материал имеет слабую связь с достигнутыми результатами, ненагляден/полностью заимствован	4

Составитель _____ Гаврилов Е.Н.

(подпись)

« 22 » 02 20 16 г.

**Показатели и критерии оценивания компетенций на этапах их формирования с
описанием шкал оценивания**

<i>Этап формирования компетенции</i>	<i>Индекс компетенции</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Шкала оценивания (в баллах)</i>
Междисциплинар- ный экзамен	ОК-1	Знает основные законы, методы и приемы философии используемые для анализа проблем; основные ценности бытия, жизни и культуры. Умеет ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры; раскрывать смысл выдвигаемых идей. Владеет навыками работы с первоисточниками и учебной литературой философской тематики.	4,6-5,5
		Знает основное содержание предмета философии и ее роли в духовной истории человечества; основные философские понятия (категории); основные разделы и направления философии; основы методов и приемов философского анализа проблем; основные философские школы и ведущих представителей мировой философии (знание эпохи, место их жизни, основные философские идеи). Умеет самостоятельно изучать отдельные вопросы курса, пользуясь справочной и специальной литературой, подготовить выступление, доклад, реферат и выступать с ним перед аудиторией; анализировать текст первоисточников, выделять главное, адекватно понимать и истолковывать смысл сказанного; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. Владеет способностью и готовностью к диалогу и восприятию альтернатив, участию в дискуссиях по проблемам общественного и мировоззренческого характера; навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; осуществлять анализ социальных и технологических процессов, современные научные теории.	5,6-6,7
		Знает понятия мировоззрения, каждого из исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения, другими философскими категориями. Умеет отличать исторические типы мировоззрения, типы философского мировоззрения на различных примерах; отличать изученные философские категории на различных примерах. Владеет способностью успешно использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции, ориентирования в современном информационном пространстве, осознания социальной значимости своей деятельности.	6,8-7,7
	ОК-2	Знает основные этапы исторического развития общества. Умеет раскрывать основные этапы исторического развития общества для формирования гражданской позиции. Владеет навыками анализа закономерностей исторического развития общества.	4,6-5,5
		Знает закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и в современном мире. Умеет получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе; преобразовывать информацию, осуществлять информационную переработку текста (Умеет соотносить общие исторические процессы и отдельные факты). Владеет основными историческими понятиями и категориями, умеет самостоятельно работать с классическими и современными историческими текстами, логично аргументировать свои выводы.	5,6-6,7
		Знает основные научные понятия; основы историко-культурного развития человека и человечества; основные закономерности взаимодействия человека и общества. Умеет анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые научные проблемы. Владеет общей методологией исследования глобальных проблем современной исторической науки, культурой мышления, способен к достижению целей, поставленных в процессе исследования, умеет анализировать разноплановые источники, осуществляет эффективный поиск.	6,8-7,7

	ОК-5	Знать основы грамматики и синтаксиса русского и иностранного языка, правила использования этих знаний для оформления необходимых документов. Уметь логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; создавать и редактировать тексты на русском и иностранном языках. Владеть культурой общения и устной речи и приемами, используемыми при подготовке документации на русском и иностранном языках	4,6-5,5
		Знать основные нормы и правила русского и иностранного языков; особенности устной и письменной форм речи (диалогическая, монологическая); основы публичной речи. Уметь использовать основные особенности функциональных стилей русского и иностранного языков и их языковые средства; выражать свои мысли и точку зрения в устной и письменной формах языка для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия Владеть способностью строить свою речь с учетом целей и условий общения на русском и иностранном языках в сфере профессиональной деятельности, при межличностном и межкультурном взаимодействии.	5,6-6,7
		Знать основные теории и нормы русского и иностранного языков, особенности устной и письменной форм речи (диалогической, монологической и публичной) и возможности применения различных языковых средств для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. Уметь выбрать и использовать наиболее эффективные способы и стратегии речевого общения, а также языковые средства в устной или письменной коммуникации для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия Владеть нормами и средствами выразительности русского и иностранного языков, навыками и стратегиями речевого общения для достижения коммуникативной цели.	6,8-7,7
	ОК-6	Знает основные виды конфессий, национальностей и рас; основы социологии, политологии и психологии, правила поведения в коллективе. Умеет адекватно воспринимать и анализировать культурные традиции и обычаи стран и народов; определить свое место в работе малого коллектива. Владеет знаниями расовых, конфессиональных особенностей народов мира; профессиональными навыками поведения в трудовом коллективе, способностями коммуникабельности и толерантного отношения к коллегам.	4,6-5,5
		Знает культурологические теории, объясняющие специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире. Умеет объективно оценивать на основе культурологического знания различные социокультурные процессы и практики; Владеет навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп.	5,6-6,7
		Знает научные теории и концепции, объясняющие специфику культурного, этнического, социального и конфессионального разнообразия в современном мире. Умеет самостоятельно и объективно оценивать и анализировать на основе культурологического знания различные социо-культурные процессы и практики. Владеет навыками толерантного отношения к представителям других культур, этносов, конфессий и социальных групп, глубокого понимания проблемы толерантности в современном обществе и умеет применять способы решения данной проблемы.	6,8-7,7
	ОК-7	Знает методы и средства познания, обучения самоконтроля; перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования. Умеет самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля; выстраивать и реализовать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования. Владеет навыками самостоятельного применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля; выстраивания и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования.	4,6-5,5
		Знает современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования. Умеет критически оценивать достоинства и недостатки, а также сильные и слабые стороны своей профессиональной деятельности. Владеет навыками консультировать и прививать навыки работникам по аспектам своей профессиональной деятельности.	5,6-6,7

		Знает современные методы воспитания и обучения; роль и значение общения в организации успешных совместных действий. Умеет постоянно совершенствоваться саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ. Владеет навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации.	6,8-7,7
OK-8		Знает основные составляющие здорового образа жизни; основные комплексы физических упражнений и методики их практического применения. Умеет организовать свою жизнь в соответствии с социально-значимыми представлениями о здоровом образе жизни. Владеет навыками ведения здорового образа жизни; навыками выполнения физических упражнений.	4,6-5,5
		Знает принципы и закономерности воспитания и совершенствования физических качеств. Умеет различать факторы, определяющие здоровье человека, понятие здорового образа жизни и его составляющие. Владеет методиками и методами самодиагностики, самооценки, средствами оздоровления для самокоррекции здоровья различными формами двигательной деятельности	5,6-6,7
		Знает средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития. Умеет ориентировочно оценить уровень физической подготовленности (физического здоровья); выполнять все упражнения из программы изучаемой дисциплины в соответствии с установленными условиями и требованиями для выполнения минимальных нормативных требований; организовывать и проводить личную подготовку для выполнения нормативов специальной физической подготовки по упражнениям из программы обучения; освоить организацию и методику проведения тренировочных занятий с использованием изученных упражнений, способы управления физической нагрузкой при выполнении упражнений, методы самоконтроля и самооценки физического состояния организма. Владеет навыками выполнения упражнений с учетом вида спорта и уровня физической подготовки.	6,8-7,7
ОПК-1		Знает сущность и значение информации для развития современного общества и электроэнергетики. Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации. Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации.	4,6-5,5
		Знает современные информационные технологии. Умеет работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ, вести поиск информации в сети Интернет, применять компьютерные технологии в своей деятельности. Владеет навыками использования информации из сети Интернет, навыками использования компьютера как средства управления информацией, навыками работы с пакетами прикладных программ.	5,6-6,7
		Знает состав, структуру и основные элементы компьютерных и информационных технологий; технологию обработки данных. Умеет использовать компьютерные технологии для решения производственных вопросов, обработки данных и в учебном процессе. Владеет навыками применения современных пакетов прикладных программ для решения производственных задач.	6,8-7,7
ПК-5		Знает основное оборудование объектов профессиональной деятельности, его параметры и характеристики, режимы работы. Умеет определять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетической системы. Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.	4,6-5,5
		Знает теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения	5,6-6,7

		городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; классификацию, назначение, основные схематические решения устройств силовой электроники, электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических аппаратов; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченную представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики.	
		Знает принципы передачи и распределения электроэнергии; схемы электроэнергетических систем и сетей; конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрических сетях Умеет определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях. Владеет методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электростановок, электроэнергетических сетей и систем; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики; навыками использования справочной литературы	6,8-7,7
	ПК-8	Знает законы электрических и магнитных цепей с источниками постоянного и переменного тока; основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; основы. Умеет выполнять теоретические расчеты электрических схем. Владеет принципами организации деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации мониторинга на производстве; навыками процесса поиска технических решений при использовании технических средств и контроля основных параметров технологического процесса в электроэнергетике.	4,6-5,5
		Знает теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов. Умеет работать со средствами для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов. Владеет навыками работы со средствами измерения основных параметров электротехнических и электроэнергетических объектов; методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения	5,6-6,7
		Знает типовые графики электрических нагрузок предприятий, физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом; методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств; принципы распределения электрической энергии в сетях; принцип выбора числа и мощности силовых трансформаторов; методы расчёта токов короткого замыкания. Умеет рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения;	6,8-7,7

		выполнять технико-экономические расчёты различных вариантов схем внешнего и внутреннего электроснабжения; составлять расчётные схемы замещения для расчёта характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, Владеет навыками проектирования систем электроснабжения; практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения.	
	ПК-10	Знает основные принципы безопасного производства, категорирование производств и помещений и специфику их трактовки применительно к электроэнергетике; основные направления и проблематику производственной и технологической совместимости и санитарии. Умеет оценивать практическую возможность безопасного использования электрооборудования в типовых производственных условиях. Владеет навыками использования современных методов и средств контроля безопасных зон в электроэнергетике.	4,6-5,5
		Знает основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; оптимальные и допустимые параметры микроклимата; нормы охраны труда; правила пожарной безопасности; основы электробезопасности. Умеет измерять и оценивать параметры микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещённости рабочих мест; измерять и рассчитывать параметры электробезопасности. Владеет навыками измерения и оценки параметров электробезопасности, микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещённости рабочих мест; методологией поиска регламентов по обеспечению безопасности жизнедеятельности.	5,6-6,7
		Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности; методы и приемы оказания первой помощи. Умеет выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; оказывать первую помощь пострадавшим. Владеет требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; основными методами защиты в ЧС..	6,8-7,7
	ПК-18	Знает основные методы организации и проведения монтажных и наладочных работ; основные методы организации и управления производством Умеет координировать деятельность членов коллектива при проведении монтажных и наладочных работ. Владеет навыками по организации монтажных и наладочных работ.	4,6-5,5
		Знает основы психологии личности; типы личности людей, теоретические основы организации и управления коллективом (предприятием). Умеет анализировать различные ситуации; уметь работать в команде; находить организационно - управленческие решения Владеет методами развития личности; толерантностью; навыками организационной работы.	5,6-6,7
		Знает основы трудового законодательства, этику деловых отношений, правила внутреннего распорядка предприятия, должностные инструкции. Умеет планировать и организовывать работу; стимулировать творческую активность членов коллектива. Владеет практическими навыками планирования деятельности коллектива, вести конструктивный диалог; организаторскими способностями.	6,8-7,7
	ПК-19	Знает закон о малых предприятиях; основы психологии; правила поведения в коллективе; Умеет найти свое место в работе малого коллектива. Владеет профессиональными навыками поведения в трудовом коллективе, способностями коммуникабельности и толерантного отношения к коллегам	4,6-5,5
		Знает основы психологии личности; типы личности людей Умеет анализировать различные ситуации; работать в команде Владеет навыками руководства подразделением предприятия.	5,6-6,7
		Знает современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования; роль и значение общения в организации успешных совместных действий. Умеет постоянно совершенствоваться саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ. Владеет навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации.	6,8-7,7

	ПК-20	Знает основные положения для решения задач в области нормирования труда. Умеет провести сравнение различных концепций по проблемам организации и нормированию труда Владеет приемами поиска, систематизации и свободного изложения материала в области организации и нормированию труда.	4,6-5,5
		Знает нормы охраны труда. Умеет производить расчеты норм труда. Владеет методами расчета норм труда.	5,6-6,7
		Знает порядок проведения организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков; теоретические основы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. Умеет проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов. Владеет практическими навыками планирования работы персонала и фондов оплаты труда.	6,8-7,7
Раздел ВКР «Введение»	ОПК-2	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Умеет использовать основные методы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Владеет навыками практического использования законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	6-6,5
		Знает основные понятия и методы теории вероятности, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, физические явления и законы механики, электротехники, теплотехники, оптики и ядерной физики и их математическое описание; содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий Умеет применять методы математического анализа при решении инженерных задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; использовать основные элементарные методы исследования электротехнических устройств. Владеет инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; информацией о назначении и областях применения основных законов в области энергетики.	7,5-8
		Знает методы выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Умеет иллюстрировать результаты решения возникающих проблем через графики, таблицы, модели. Владеет способностью к адаптации результатов решения проблем к различным ситуациям.	9-10
Раздел ВКР «Основная часть»	ОК-3	Знает основные определения и термины экономической науки. Умеет понимать и анализировать экономические проблемы. Владеет основными законами экономической деятельности.	4-4,5
		Знает специфику и возможности использования экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности. Умеет определять возможности использования экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности Владеет навыками определять возможности использования экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.	5-5,5
		Знает возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности. Умеет использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей. Владеет различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.	6-6,6
	ОК-4	Знает основные законы трудового законодательства; конституционные права и обязанности граждан. Умеет раскрывать смысл правовых актов и руководящих документов; соблюдать права и обязанности граждан. Владеет навыками работы с учебной литературой и нормативно-правовой документацией.	4-4,5
		Знает об основах общей теории государства и права в базовых отраслях российского права. Умеет самостоятельно использовать знания об основах общей теории государства и права в базовых отраслях российского права в своей деятельности. Владеет способностью анализировать основные нормативно-правовые акты.	5-5,5

		Знает правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в сфере промышленного и гражданского строительства. Умеет при необходимости совершенствоваться в приобретении правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности. Владеет навыками формирования положительного отношения и уважения к праву, закону и действующим государственно-правовым институтам.	6-6,6
	ОК-9	Знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; базовые теоретические основы безопасности жизнедеятельности, основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики. Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; идентифицировать основные опасности среды обитания человека. Владеет навыками разработки планов развития территории с учетом географических особенностей региона; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; знаниями законодательных и правовых основ в области безопасности жизнедеятельности; приемами оказания первой медицинской помощи.	4-4,5
		Знает основные способы защиты персонала и населения от последствий аварий; основными приемами оказания первой медицинской помощи. Умеет использовать знания основных методов защиты людей при ликвидации последствий техногенных катастроф, аварий и стихийных бедствий. Владеет навыками практического управления работами по спасению людей и ликвидации последствий форс-мажорных ситуаций, в пределах своей компетенции.	5-5,5
		Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую среду; методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; оказывать первую помощь пострадавшим. Владеет требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; основными методами защиты в ЧС.	6-6,6
	ОПК-3	Знает основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока. Умеет различать типы задач, решаемые при анализе и синтезе устройств для преобразования электроэнергии при проектировании и в условиях эксплуатации. Владеет методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей в установившихся и переходных режимах.	4-4,5
		Знает теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; проблемы статической и динамической устойчивости; физические процессы электрического пробоя в различных средах. Умеет составлять уравнения линейных и нелинейных электрических цепей; применять различные методы моделирования. Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики.	5-5,5
		Знает фундаментальные законы теории электромагнитного поля и теории цепей; методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей. Умеет рационально применять методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей с источниками различной формы в стационарных и переходных режимах; применять методы расчета электромагнитных полей; выполнять и читать электротехнические схемы и чертежи. Владеет методами анализа линейные и нелинейные электрические цепи и электромагнитные поля; применять на практике правила построения и чтения электротехнических схем и чертежей; проводить исследования электрических цепей и анализировать их результаты.	6-6,6
	ПК-4	Знает физические основы построения электроэнергетических систем, электрических машин и трансформаторов, основных элементов электроэнергетических систем; режимы работы электроэнергетических систем. Умеет анализировать, синтезировать основные показатели функционирования электроэнергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и более уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и	4-4,5

		технически обоснованные решения при проектировании электроэнергетических систем. Владеет навыками сбора и анализа данных необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений.	
		Знает основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой. Владеет методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	5-5,5
		Знает типы электростанций и особенности их технологического цикла для задач производства тепловой и электрической энергии; принципы выполнения и работы основного теплотехнического и электрического оборудования электростанций; принципы построения и эксплуатации систем передачи и распределения электрической энергии. Умеет анализировать структуру затрат на производство электрической и тепловой энергии; использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию. Владеет анализом технологических схем производства электрической и тепловой энергии; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования.	6-6,6
	ПК-6	Знает законы электрических и магнитных цепей с источниками постоянного и переменного тока, закономерности электромеханических и электромагнитных преобразований электрической энергии, физико-химических процессов в электротехнологии, основные принципы управления режимами работы объектов профессиональной деятельности. Умеет выполнять расчеты теоретические расчеты электрических схем, анализировать полученные результаты, оценивать их достоверность.	4-4,5
		Знает теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; схемы электроэнергетических систем и сетей, проблемы статической и динамической устойчивости, конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; классификацию, назначение, основные схематические решения устройств силовой электроники, электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических аппаратов; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматизации; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	5-5,5

Раздел ВКР «Заключение»		Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы.	
		Знает принципы передачи и распределения электроэнергии; схемы электроэнергетических систем и сетей; конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи; методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрических сетях Умеет определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях. Владеет методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики; навыками использования справочной литературы	6-6,6
	ПК-3	Знает основные нормативные и правовые документы, используемые при проектировании объектов профессиональной деятельности; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования по производству, преобразованию и распределению электроэнергии. Умеет проводить технико-экономическую оценку состояния электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; использовать теоретические знания на практике при проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов. Владеет базовыми знаниями в области электротехники и электроэнергетики; навыками использования основных методов расчета для проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов; навыками моделирования электроэнергетических и электротехнических объектов и процессов в них протекающих.	4-4,5
		Знает классификацию сетей; конструктивные особенности воздушных и кабельных линий электрической передачи, токопроводов; критерии и методику выбора основных параметров сети рабочего напряжения, сечения проводов и силовых трансформаторов; режимы работы электрических сетей; возможность применения экономических критериев для выбора лучших вариантов сети; вопросы резервирования и повышения надежности электроснабжения; экологические вопросы эксплуатации электрических сетей. Умеет выбирать оптимальный вариант структурной схемы сети по экономическим критериям; выбирать рабочее напряжение сети и сечение проводов ЛЭП; проверять по техническим критериям выбранное сечение проводов; проверять диапазон регулирования РПН; выбирать мощность компенсирующих устройств; выбирать мощность трансформаторов подстанции, обеспечивающую возможность резервирования трансформаторов. Владеет методами инженерного расчета электрических сетей, обеспечивающими требуемую надежность электроснабжения потребителей и показатели качества электроэнергии.	5-5,5
		Знает принципы передачи и распределения электроэнергии; схемы электроэнергетических систем и сетей; методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; методы регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности в электрических сетях; основы информационно-вычислительной техники и компьютерных технологий, а также возможности их применения в научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности. Умеет определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; применять современные средства САПР к проектированию сложных схем. Владеет методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок, электроэнергетических сетей и систем; методами анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем; навыками использования справочной литературы и современными средствами автоматизации проектирования.	6-6,6
	ПК-21	Знает расчетно-экономическую деятельность. Умеет определять стоимость основных производственных ресурсов. Владеет навыками экономического планирования и прогнозирования.	4-4,5
		Знает основные законы ценообразования, законы и тенденции рынка в своей предметной деятельности. Умеет определять стоимость основных производственных ресурсов. Владеет навыками экономического планирования и прогнозирования.	5-5,5
		Знает возможности применения различных экономических знаний к своей	6-6,6

		профессиональной деятельности. Умеет использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей. Владеет различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.	
Содержание, качество доклада и оформление презентации	ПК-9	Знает правила составления схем электрооборудования в соответствии ЕСКД, способы представления и обработки графической информации на компьютере; приемы работы с текстовой и графической информацией; виды систем автоматического проектирования (САПР); приемы работы с программными средствами создания и редактирования электротехнической информации. Умеет применять программные средства для просмотра и создания графических изображений, использовать готовые графические элементы при выполнении схем на компьютере; применять программные средства для создания и редактирования электрических схем.. Владеет способами организации основными инструментами работы с текстовой и графической информацией; методами графического представления различных аспектов электротехнических устройств..	6-7
		Знает основные нормативные и правовые документы в соответствии с направлением и профилем подготовки; правила эксплуатации и организации работ; основную документацию, необходимую для работы в своей предметной деятельности; основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения. Умеет составлять документацию, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работ. Владеет методами эксплуатации и испытаний изоляции высокого напряжения; навыками составления документации, предусмотренной правилами эксплуатации оборудования и организации работ.	8-9
		Знает терминологию, основные понятия и определения переходных процессов; виды больших и малых возмущающих воздействий; критерии оценки статической и динамической устойчивости энергосистем; регламентирование «Руководящими указаниями по расчёту токов короткого замыкания и выбору электрооборудования»; требования к запасам статической устойчивости энергосистем; методологические основы расчёта пределов и запасов устойчивости энергосистем. Умеет оценивать последствия нарушения режимов и устойчивости ЭЭС; формулировать задачи анализа режимов и устойчивости ЭЭС; составлять математические модели для проведения расчётов режимов и устойчивости ЭЭС; проводить расчёты переходных процессов, возникающих в различных режимах, устойчивости ЭЭС и формулировать выводы по полученным результатам; оформлять результаты расчёта и анализа в соответствии с требованиями ЕСКД.. Владеет навыками расчёта режимов ЭЭС; выявления расчётным путём устойчивых и неустойчивых режимов энергосистем; выбора средств обеспечения устойчивости режимов энергосистем и ограничения токов короткого замыкания; цифрового моделирования и анализа электромагнитных и электромеханических переходных процессов в ЭЭС; представления результатов расчёта в удобной для восприятия форме.	9-10
Ответы на дополнительные вопросы	ПК-7	Знает нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов; элементы экономического анализа при расчетах требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса по заданной тематике Умеет разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, применять фундаментальные знания к конкретным задачам расчетов требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса. Владеет методами анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока; информационными технологиями; способами графического отображения геометрических размеров изделий и объектов электрооборудования, схем и систем.	24-26
		Знает основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; конструктивное выполнение воздушных кабельных линий электропередачи; основы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем; физические процессы электрического пробоя в различных средах, принципы выполнения и испытания изоляции высокого напряжения; классификацию, назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет применять, эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченную представление о принятых решениях и полученных результатах	27-28

		в виде научно- технического отчета с его публичной защитой Владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики	
		Знает внешние связи рассматриваемой электроэнергетической системы, иерархическое представление ее внутренней структуры в области электроснабжения Умеет анализировать уровень надёжности установок и систем, находить пути повышения надёжности систем электроснабжения, как при эксплуатации, так и при проектировании, делать оценку ущерба от низкой надёжности, находить связь технических проблем с проблемами экономики Владеет способностью и готовностью находить оптимальный уровень надёжности технологических и электротехнических установок и систем.	29-30



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Кафедра _____

Направление _____

Специальность _____

Группа _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТАУровень образования _____
(бакалавр, специалист, магистр)Вид ВКР _____
(проектный, исследовательский, комбинированный)

Тема _____

Рецензент _____ (_____)

Зав. кафедрой _____ (_____)

Нормоконтролер _____ (_____)

Руководитель _____ (_____)

Студент _____ (_____)

Консультанты:

по экономической части _____ (_____)

по безопасности и экологии _____ (_____)

по автоматизации производства
и метрологии _____ (_____)

по патентной части _____ (_____)

по библиографии _____ (_____)

Приложение 2

Кафедра _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Направление _____

Зав. кафедрой _____

Специальность _____

_____ 20 г.

Группа _____

ЗАДАНИЕ**на выпускную квалификационную работу бакалавра (магистра)** _____

Тема _____

Срок представления работы к защите « ____ » _____ 20 г.

Цель, задачи и исходные данные работы: _____

Задание по разделам работы: _____

Содержание графической части (иллюстрированного материала): _____

Консультанты: _____

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 г.

Руководитель _____ (_____)

Задание принял к исполнению _____ (_____)

ЛИСТ НОРМОКОНТРОЛЯ

1. Лист является обязательным приложением к пояснительной записке дипломного (курсового) проекта.
2. Нормоконтролер имеет право возвращать документацию без рассмотрения в случаях:
 - нарушения установленной комплектности,
 - отсутствия обязательных подписей,
 - нечеткого выполнения текстового и графического материала.
3. Устранение ошибок, указанных нормоконтролером, обязательно.

ПЕРЕЧЕНЬ

замечаний и предложений нормоконтролера по дипломному (курсовому) проекту,
студента _____

(группа, инициалы, фамилия)

Лист (страница)	Условное обозначение (код ошибок)	Содержание замечаний и предложений со ссылкой на нормативный документ, стандарт или типовую документацию

Дата «__» _____ Нормоконтролер _____
(подпись) фамилия, инициалы



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)**ОТЗЫВ****руководителя выпускной квалификационной работы (проекта)**

Тема работы (проекта): _____

Автор (студент/ка) _____

Группа _____

Факультет _____

Кафедра _____

Направление _____

Специальность _____

Руководитель _____

(Фамилия, И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

Оценка соответствия требованиям ГОС подготовленности автора выпускной
квалификационной работы (проекта)

Требования к профессиональной подготовке	Соответс т-вует	Соответс т-вует в основном	Не соот- ветствует
Уметь корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении работы, анализировать, диагностировать причины появления проблем, их актуальность			
Устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)			
Уметь использовать информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования			
Владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности			
Владеть современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем)			
Уметь рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи			
Уметь объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений (химии, технологии и т.д.)			
Уметь анализировать полученные результаты интерпретации экспериментальных данных			
Знать методы системного анализа			
Уметь осуществлять деятельность в кооперации с коллегами, находить компромиссы при совместной деятельности			
Уметь делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы			
Уметь пользоваться научной литературой профессиональной направленности			

Отмеченные достоинства _____

Отмеченные недостатки _____

Заключение _____

Руководитель _____
(подпись)

«__»_____20__ г.