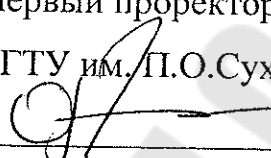


Учреждение образования
"Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого"

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д. Асенчик

06.12. 2017 г.

Регистрационный № УД- 55-66/уч.

Учебная программа
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
учреждения высшего образования для специальности
1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»

Учебная программа Государственного экзамена по специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-43 01 02-2013;

Учебной программы по учебной дисциплине «Электрические сети» от 28.06.2017 г., регистрационный № УД-55-58/уч.;

Учебной программы по учебной дисциплине «Автоматизация электрических сетей» от 28.06.2017 г., регистрационный № УД-55-49/уч.;

Учебной программы по учебной дисциплине «Монтаж и эксплуатация электрических сетей» от 07.12.2016 г., регистрационный № УД-55-44/уч.;

Учебной программы по учебной дисциплине «Охрана труда» от 30.06.2016 г., регистрационный № УД-55-37/уч.;

Учебной программы по учебной дисциплине «Проектирование распределительных электрических сетей» от 28.06.2017 г., регистрационный № УД-55-54/уч.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.О. Добродей, заведующий кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

П.В. Лычев, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Д.И. Зализный, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

К.М. Медведев, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Ю.А. Рудченко, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Г.И. Селиверстов, доцент кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.В. Тодарев, и.о. зав. кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Г.А. Сушанов, директор филиала «Гомельские электрические сети» Гомельского республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Гомельэнерго».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 3 от 31.10.2017 г.);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 3 от 28.11.2017 г.);

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
УО ГГТУ им. П.О. Сухого
(протокол № 2 от 05.12.2017 г.).

Библиотека ГГТУ им. П.О. Сухого

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Государственный экзамен по специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» является итоговой аттестацией студентов перед защитой дипломных проектов (работ) при подготовке специалистов с высшим образованием.

Программа и порядок проведения Государственного экзамена по специальности разработана в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования, утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2012 № 53.

Цель проведения экзамена – подтверждение студентами специальных знаний, практических навыков, академических, социально-личностных и профессиональных компетенций для последующего присвоения соответствующей квалификации.

Для успешной сдачи Государственного экзамена по специальности студент должен:

Знать:

- принципы расчета параметров линий электропередачи, трансформаторов, компенсирующих устройств;
- физическую сущность потерь мощности в электрических сетях;
- возможные режимы электропередач;
- типовые схемы электрических сетей и области их применения;
- технико-экономические критерии принятия решений в электрических сетях;
- принципы работы и функциональные возможности микроэлектронных и микропроцессорных устройств автоматики и управления;
- теорию цифровой обработки сигналов и передачи данных на расстояние;
- принципы управления низковольтными и высоковольтными коммутационными аппаратами;
- типовые схемы систем автоматики управления в электрических сетях;
- как осуществлять оперативный контроль за функционированием электрических сетей, электротехнических установок, электрооборудования и режимами их работы;
- как организовывать функционирование и наладку электрических сетей и силового оборудования;
- как выявлять причины повреждений элементов электрических сетей, вести их учет, разрабатывать предложения по их предупреждению;
- основные положения по организации технической эксплуатации электрических сетей;
- действующие в республике правила охраны электрических сетей;
- основы законодательства по охране труда, обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда, виды ответственности за несоблюдение требований по охране труда;
- основы производственной санитарии, техники безопасности, пожарной и взрывной безопасности;

- мероприятия и средства защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- основные нормативные материалы по проектированию распределительных электрических сетей;
- принципы построения схем распределительных сетей;
- конструктивное исполнение городских и сельских электрических сетей, сетей наружного освещения;
- методы определения электрических нагрузок;
- подходы к выбору площади сечений проводов и кабелей, оборудования трансформаторных подстанций;
- средства оценки и способы повышения качества электроэнергии;

Уметь:

- рассчитывать потери электроэнергии в электрических сетях различными методами;
- проводить расчеты режимов разомкнутых и простых замкнутых электрических сетей;
- выбирать номинальные напряжения электрических сетей, площади сечения проводников линий электропередачи;
- анализировать режимы электропередач;
- корректно выбирать электронные средства при проектировании электрических сетей;
- грамотно составлять схемы привязки электронных средств к системе электроснабжения;
- выявлять ошибки, допущенные при монтаже средств автоматизации электрических сетей;
- выявлять и устранять неисправности при монтаже средств автоматизации электрических сетей;
- обеспечивать резерв материалов и комплектующих деталей, необходимых для выполнения первоочередных ремонтных и профилактических работ;
- используя строительный проект электрической части объекта и техническую документацию, проводить работы по монтажу элементов электрических сетей в соответствии с правилами и нормами;
- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для контроля правильности и качества монтажных операций;
- подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты для проведения наладочных работ электротехнических устройств;
- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
- работать с нормативно-технической документацией по охране труда;
- производить оценку опасных и вредных производственных факторов, имеющих место на производстве;
- проводить инструктаж работающих по охране труда и обучение их безопасным приемам работы;
- рассчитывать параметры элементов распределительных сетей;
- рассчитывать электрические нагрузки;

- выбирать площади сечения проводников;
- выполнять расчеты потокораспределения в сети;
- выбирать схемы и оборудование трансформаторных подстанций;
- рассчитывать токи короткого замыкания и выбирать защитные аппараты;
- выбирать регулирующие, секционирующие и компенсирующие устройства;
- выполнять технико-экономическое обоснование вариантов реконструкции и сооружения электрической сети, в том числе в условиях неопределенности исходной информации и многокритериальности; обосновывать свой выбор;
- выбирать рациональные методы расчета с учетом возможных допущений и имеющихся ограничений;
- применять технологические программы на ЭВМ расчета и проектирования распределительных электрических сетей.

Владеть:

- методами расчета установившихся режимов разомкнутых и простых замкнутых электрических сетей;
- методами расчета потерь электроэнергии в электрических сетях;
- теоретическими и практическими знаниями в области проектирования средств автоматизации электрических сетей;
- навыками испытаний средств автоматизации электрических сетей;
- навыками устранения неисправностей, допущенных при монтаже средств автоматизации электрических сетей;
- технологиями проведения ремонтов и проверки состояния элементов электрической сети после их ремонта;
- навыками проведения испытания элементов электрической сети;
- методологией инструктирования работников по обеспечению безопасности их работы;
- информацией об основах законодательства по охране труда;
- навыками оценки опасных и вредных производственных факторов;
- навыками использования средств защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- методикой технико-экономического обоснования вариантов сооружения или реконструкции распределительных электрических сетей;
- методикой проектирования распределительной линии и распределительной сети;
- критериями выбора оптимального варианта развития электрических сетей;
- методами расчетов и анализа режимов работы распределительных электрических сетей;
- методами определения и снижения потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях;
- принципами компенсации реактивной мощности в распределительных электрических сетях.

Государственный экзамен по специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» включает следующие учебные дисциплины:

1. Электрические сети.

2. Автоматизация электрических сетей.
3. Монтаж и эксплуатация электрических сетей.
4. Охрана труда.
5. Проектирование распределительных электрических сетей.

Освоение образовательных программ по специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» способствует формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

Социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- уметь работать в команде;

Профессиональные:

- создавать условия для соответствия режимов действующим стандартам, правилам и нормам;
- выполнять технические разработки и на их основе принимать инженерные решения по компенсации реактивной мощности в электрических сетях разных классов номинальных напряжений производственных предприятий;
- разрабатывать перспективный план развития систем электроснабжения, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов сооружения или реконструкции электрооборудования и системы электроснабжения;
- разрабатывать проектную документацию силового и осветительного оборудования и систем электроснабжения;
- выявлять причины повреждения элементов электрического оборудования, вести их учет, разрабатывать предложения по их предупреждению;
- осуществлять выбор оптимальных режимов эксплуатации энергетических систем для повышения технико-экономических показателей режимов их работы;
- анализировать перспективы и направления развития систем электроснабжения потребителей и технологий их сооружения;
- составлять схемы замещения элементов электрических схем для расчета аномальных режимов и переходных процессов в системах электроснабжения;
- рассчитывать потери мощности и электроэнергии, разрабатывать организационные и технические мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях различных классов номинальных напряжений;
- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой для контроля правильности и качества монтажных операций;

- подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении наладочных работ электротехнических устройств, аппаратов и аппаратуры в системах электроснабжения;
- проводить подготовку схемы и рабочего места для ремонтных бригад, допускать их к работе и восстанавливать схему объекта электрической сети после окончания всех работ, вести техническую и оперативную документацию;
- контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности при работах в электроустановках, противопожарной безопасности;
- знать и применять основные правила пользования электроэнергией;
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Электрические сети»

1.1. Общая характеристика электрических систем и сетей

Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор и перспективы развития электрических сетей и систем. Структура и основные элементы энергосистем. Электрические сети и их классификация. Номинальные напряжения электрических сетей.

Нормативные материалы по электрическим системам: Правила устройства электроустановок, Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, Нормы технологического проектирования, Руководящие указания по эксплуатации.

1.2. Характеристики и параметры элементов электрических сетей

Сопротивления и проводимости воздушных и кабельных линий электропередачи. Соотношения между параметрами разных линий. Схемы замещения линий.

Параметры и схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.

Активная и реактивная мощность. Характеристики узлов нагрузки электрической сети. Виды компенсирующих устройств и их назначение. Представление элементов электрических систем и сетей в электрических расчетах.

1.3. Потери мощности и электроэнергии

Потери мощности в линиях. Потери мощности в трансформаторах. Потери мощности в компенсирующих устройствах. Методы определения потерь электроэнергии в электрических сетях.

1.4. Расчеты режимов разомкнутых электрических сетей

Задачи расчетов режимов. Векторная диаграмма линии электропередачи. Зависимости между напряжениями и мощностями начала и конца звена электрической сети. Расчет режима линии электропередачи. Учет трансформаторов при расчете режима электрической сети. Расчет режима неразветвленных и разветвленных разомкнутых сетей одного номинального напряжения. Учет статических характеристик при расчете режима. Расчет режима разомкнутых сетей нескольких номинальных напряжений. Расчет режима местных электрических сетей. Допустимые потери напряжения в местных электрических сетях. Расчет режима сетей с равномерно распределенной нагрузкой.

1.5. Расчеты и анализ режимов электропередач

Общая характеристика электропередач и порядок их электрического расчета.

Основные уравнения, определяющие режим линии электропередачи. Линия без потерь. Режим натуральной мощности. Методы электрического расчета

электропередач. Круговые диаграммы электропередачи. Угловые характеристики мощности. Предельная передаваемая мощность.

Режим реактивной мощности при расчете линии без перепада и с перепадом напряжений. Режимы напряжения вдоль линии.

Схемы электропередач переменного тока. Общая характеристика электропередач и вставок постоянного тока.

1.6. Физические основы методов расчета режимов замкнутых электрических сетей

Общие сведения о замкнутых сетях и особенностях их режимов. Определение потокораспределения в линиях с двусторонним питанием. Приведение параметров схем замещения сети к одной ступени напряжения. Метод контурных уравнений. Обобщенный метод контурных уравнений. Метод уравнений узловых напряжений. Метод разрезания контуров. Метод коэффициентов распределения. Основы практических расчетов режимов сложных электрических сетей на ЭВМ.

1.7. Основы проектирования электрических сетей

Основные экономические показатели электрических сетей. Критерии технико-экономического анализа электрических сетей. Учет надежности электроснабжения потребителей при проектировании электрических сетей. Учет фактора экологии электрической сети.

Задачи и этапы проектирования электрической сети.

Построение конфигурации сети и выбор ее номинального напряжения. Подход к выбору сечений проводов и жил кабелей.

Выбор сечений проводов по нормативной экономической плотности тока. Метод экономических интервалов нагрузки. Метод перебора стандартных сечений проводов. Энергоэкономический подход при выборе сечений проводов. Совместный выбор напряжения линии и ее сечения.

Выбор сечений проводов линий и жил кабелей по условиям нагревания, механической прочности и термической стойкости. Выбор сечений проводов воздушных линий по условию короны.

Выбор сечений проводов по допустимым потерям напряжения.

Особенности выбора сечений проводов воздушных линий с изолированными проводами.

Выбор числа и мощности трансформаторов подстанций.

Расчет характерных режимов электрических сетей.

Технико-экономические показатели электрической сети

1.8. Схемы электрических сетей

Общие принципы построения схем электрических сетей. Схемы районных электрических сетей. Схемы городских и сельских электрических сетей. Схемы электрических сетей промышленных предприятий. Схемы электрических сетей до 1000 В.

2. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Автоматизация электрических сетей»

2.1. Классификация и общая характеристика средств автоматизации электрических сетей.

2.2. Помехоустойчивость электронных устройств

Виды помех, воздействующих на электронные устройства в системах электроснабжения. Способы защиты от помех. Помехоустойчивость различных электронных средств автоматики и управления.

2.3. Микроэлектронные устройства релейной защиты и автоматики

Унифицированный измерительный орган микроэлектронных реле тока и напряжения.

Схема измерительного органа. Принцип работы. Временные диаграммы. Области применения измерительного органа. Фильтры симметричных составляющих.

Фильтры напряжений нулевой и обратной последовательностей. Схемы. Принципы работы. Векторные и временные диаграммы. Области применения.

Измерительный орган микроэлектронного реле направления мощности.

Схема измерительного органа. Принцип работы. Временные диаграммы. Области применения измерительного органа.

2.4. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики

Общие принципы построения микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.

Обобщённая структурная схема микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Принципы работы. Функциональные возможности. Условные обозначения микропроцессорных устройств на принципиальных, схемах.

Интерфейсы связи. Классификация интерфейсов связи. Линии связи. Принципы работы проводных и беспроводных интерфейсов. Передача данных по высоковольтным линиям электропередачи. Модемы. Принципы работы интерфейсов ИРПС, RS232, RS485, Ethernet и других.

Промышленные микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики.

Современные блоки цифровых защит. Функциональные возможности. Обозначения на схемах. Особенности подключения.

2.5. Системы релейной автоматики в электрических сетях

АПВ. Принципы построения АПВ на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы работы АПВ.

АВР. Принципы построения АВР на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы работы АВР.

АЧР. Принципы построения АЧР на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы работы АЧР.

Автоматика силовых трансформаторов. Принципы построения автоматики РПН и систем охлаждения силовых трансформаторов на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы работы этих устройств.

2.6. Системы телемеханики в электрических сетях

Общие принципы построения систем телемеханики. Обобщенная структурная схема системы телемеханики. Классификация систем телемеханики. Виды телемеханических передач. Объекты телемеханики.

Телесигнализация и телеуправление. Принципы построения систем телесигнализации и телеуправления на основе микропроцессорных устройств. Телемеханические таблицы.

Телеметрия. Принципы построения систем телеметрии на основе микропроцессорных устройств. Функциональные возможности систем телеметрии.

2.7. Системы диагностики в электрических сетях

Системы диагностики силовых трансформаторов. Диагностирование изоляции, систем охлаждения и РПН силовых трансформаторов на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы диагностирования.

Системы диагностики линий электропередачи. Диагностирование элементов конструкции опор воздушных линий, проводов и кабелей на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы диагностирования.

2.8. Принципы построения АСКУЭ в электрических сетях

Построение аппаратной части АСКУЭ в электрических сетях. Обобщенная структурная схема АСКУЭ на основе микропроцессорных устройств. Микропроцессорные счётчики электроэнергии, концентраторы и маршрутизаторы.

Задачи, решаемые АСКУЭ в электрических сетях. Технические и коммерческие задачи АСКУЭ. Алгоритмы функционирования АСКУЭ.

2.9. Принципы построения АСДУ в электрических сетях

Задачи диспетчерского управления в электрических сетях. Обязанности диспетчера районной диспетчерской службы. Оперативные переключения в электрических сетях.

Построение аппаратной части АСДУ в электрических сетях. Обобщенная структурная схема АСДУ на основе микропроцессорных устройств. Алгоритмы работы АСДУ. Регулирование нормальных режимов в электрических сетях. Предупреждение и ликвидация аварийных режимов.

Современные средства АСДУ. Функциональные возможности современных АСДУ. Системы SCADA.

Проектирование АСДУ. Подходы к проектированию аппаратной и программной части АСДУ в электрических сетях. Проектирование технических заданий по изготовлению электронных устройств для АСДУ.

3. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Монтаж и эксплуатация электрических сетей»

3.1. Введение

Общие вопросы монтажа, эксплуатации и наладки электрооборудования электроэнергетических систем. Цель и задачи курса "Монтаж и эксплуатация электрических сетей".

3.2. Общие вопросы организации электромонтажных работ (ЭМР).

Структура и задачи электромонтажных организаций. Техническая документация, правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ. Организация производства ЭР. Индустриализация и механизация ЭМР. Средства большой механизации. Средства малой механизации и ручной инструмент. Основы планирования и финансирования ЭМР. Организация эксплуатации электрических сетей. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта. Виды электротехнического персонала. Задачи и обязанности эксплуатационного персонала.

3.3. Монтаж воздушных линий электропередачи

Общие сведения о воздушных линиях электропередачи. Основные элементы ЛЭП (опоры, провода, линейная арматура, изоляторы). Разбивка трассы ВЛ, рытье котлованов и ополки опоры, установка опор, монтаж проводов, соединение и крепление проводов ВЛ, защитное заземление. Техника безопасности при выполнении монтажных работ на ВЛ. Особенности монтажа ВЛ с изолированными проводами.

3.4. Монтаж кабельных линий электропередачи

Общие сведения о кабельных линиях. Конструкция и классификация силовых кабелей. Элементы конструкции силовых кабелей и их назначение. Способы прокладки кабельных линий (Прокладка кабелей в траншеях. Прокладка кабелей в каналах. Прокладка кабелей в туннелях, галереях, эстакадах.). Прокладка кабельных линий при отрицательных температурах. Соединение и присоединение силовых кабелей. Сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация. Разделка кабеля. Техника безопасности при монтаже кабелей.

3.5. Монтаж электропроводки

Виды электропроводок и область их применения. Монтаж электропроводок на элементах зданий. Тросовые и струнные проводки. Электропроводки в трубах. Монтаж на лотках и в коробах.

3.6. Монтаж осветительных сетей

Требования к осветительным установкам общего назначения. Требования к типу ламп. Требования к питающему напряжению. Монтаж внутреннего освещения. Монтаж наружного освещения.

3.7. Эксплуатация кабельных линий и оборудования трансформаторных подстанций

Основные виды работ технического обслуживания. Испытание кабельных линий повышенным напряжением. Осмотр трасс кабельных линий. Определение характера и места повреждения кабельных линий. Защита металлических оболочек кабелей от коррозии. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация оборудования распределительных устройств.

3.8. Эксплуатация воздушных линий электропередачи

Основные виды работ технического обслуживания. Осмотр воздушных линий электропередачи. Определение степени загнивания деталей деревянных опор. Измерение сопротивления заземления опор. Измерение габаритов линии. Измерение сопротивления петли "фаза - нуль" на линиях до 1 кВ. Ремонт воздушных линий электропередачи: регулировка стрел провеса проводов; ремонт проводов и замена изоляторов; ремонт опор. Плавка гололеда на проводах линий электропередачи. Ремонт воздушных линий электропередачу под напряжением.

3.9. Совершенствование эксплуатации электрических сетей

Оптимизация затрат на техническое обслуживание и ремонт электрической сети. Выбор целесообразной системы технического обслуживания и ремонта: система планово-предупредительного ремонта; система аварийно-восстановительного ремонта; система ремонта в соответствии с техническим состоянием. Определение оптимальной продолжительности между очередными работами технического обслуживания и ремонта объектов электрической сети. Автоматизация планирования работ технического обслуживания и ремонта объектов электрической сети.

3.10. Оценка эффективности мероприятий повышения пропускной способности электрической сети

Технико-экономическая оценка целесообразности модернизации электро сетевого оборудования и внедрения прогрессивных инструментов и приспособлений, обеспечивающих повышение производительности труда электросетевого персонала. Эффективность замены сечений проводов воздушной линии. Упорядочение мощностей трансформаторов. Перевод городской сети 6 кВ на номинальное напряжение 10 кВ. Определение рациональных мест размыкания петлевой схемы городской электрической сети.

4. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Охрана труда»

4.1. Правовые и организационные вопросы охраны труда

Основные понятия и термины охраны труда. Организация и структура охраны труда в Республике Беларусь. Правовые документы, регулирующие вопросы охраны труда. Правила безопасности и производственной санитарии, нормы по охране труда, система стандартов безопасности труда.

Организация охраны труда на предприятии. Обязанности нанимателя и ответственность должностных лиц предприятий по обеспечению охраны труда. Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

4.2. Концепция безопасности крупных производственно-хозяйственных систем и объектов

Проблема безопасности крупных производственно-хозяйственных систем и объектов. Система мер по предотвращению аварийных режимов и катастроф и по ликвидации их последствий. Учет человеческого фактора.

4.3. Производственная санитария

Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата на промышленных и энергетических предприятиях. Производственное освещение. Факторы, вредно влияющие на человека и способы защиты от их воздействий.

4.4. Электробезопасность

Действие электрического тока на организм человека. Защитные меры и средства в электроустановках. Классификация электроустановок и помещений по опасности поражения электрическим током, основные требования к их устройству. Основные требования безопасности при эксплуатации электроустановок.

4.5. Безопасности эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов

Требования к конструкции и устройству. Техническое освидетельствование. Требования безопасности при эксплуатации подъемно-транспортных средств и выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

4.6. Безопасность сосудов, и систем, работающих под давлением

Классификация, причины взрывов и аварий. Техническое освидетельствование. Требования безопасности: к конструкции, устройству и эксплуатации.

4.7. Безопасность эксплуатации теплоэнергетических установок и оборудования

Меры безопасности при устройстве, монтаже, эксплуатации и ремонтах котельного оборудования ТЭС и котельных.

Меры безопасности при эксплуатации и ремонтах турбин, вспомогательного оборудования турбинных отделений.

Требования безопасности к трубопроводам пара, горячей воды. Безопасность обслуживания тепловых сетей.

Требования безопасности к топливоподаче, к системам пылеприготовления, в газовом хозяйстве.

Требования безопасности к устройству и эксплуатации систем автоматизации и управления теплоэнергетическими процессами и установками.

4.8. Оптимизация трудового процесса методами и средствами технической эстетики, эргономики и инженерной психологии

Техническая эстетика, эргономика и инженерная психология. Их возможности и значение в организации трудового процесса в системе «человек - машина - окружающая среда» на объектах энергетики.

4.9. Охрана труда при работе на ПЭВМ и другой офисной технике

Характеристика вредных и опасных факторов и обеспечение санитарно-гигиенических условий и безопасности труда при работе на ПЭВМ и офисной технике

4.10. Требования охраны труда при проектировании промышленных и энергетических предприятий и объектов

Требования охраны труда к выбору строительной площадки, к генеральному плану предприятия (объекта), к производственным и вспомогательным зданиям и помещениям, к производственному оборудованию и инженерным инфраструктурам.

Требования охраны труда к системам водоснабжения и канализации предприятий (объектов).

4.11. Пожарная безопасность

Основные понятия, задачи и организация пожарной безопасности. Противопожарная профилактика при проектировании, строительстве и оборудовании промышленных и энергетических предприятий и объектов. Средства, способы и организация тушения пожаров.

Молниезащита зданий, сооружений промышленных и энергетических предприятий и объектов.

5. Наименование тем и их содержание по учебной дисциплине «Проектирование распределительных электрических сетей»

5.1. Организация проектирования и исходная информация для выбора проектных решений

Основные понятия и определения. Стадийность проектирования и состав проектной документации. Основные направления модернизации, реконструкции и развития распределительных электрических сетей.

Характеристика электроприемников и нагрузок отдельных потребителей: графики нагрузок, картограммы нагрузок, современные электрические нагрузки (бытовая аппаратура, электропечи, коттеджи и др.).

Общая характеристика методов определения расчетных нагрузок элементов распределительной электрической сети.

Инженерные изыскания трасс воздушных и кабельных линий.

5.2. Критерии и методы выбора основных проектных решений

Критерии технико-экономического анализа. Технические критерии и ограничения.

Методы расчета и анализа режимов распределительных сетей с симметричной и несимметричной нагрузкой по фазам.

Выбор площади сечения проводников по экономическим соображениям.

Методы выбора площади сечения проводников по допустимой потере напряжения.

Выбор площади сечения проводников по условию нагревания.

Особенности выбора площади сечения изолированных и покрытых проводов.

Подход к расчету токов короткого замыкания.

Влияние воздушных линий электропередачи на линии связи.

Выбор числа и мощности трансформаторных подстанций. Основы выбора электрооборудования трансформаторных подстанций

5.3. Выбор основных проектных решений

Системы напряжений распределительных электрических сетей.

Принципы построения схем распределительных электрических сетей. Выбор конструктивного исполнения распределительных сетей.

Подход к выбору режима нейтрали распределительных электрических сетей.

Способы ограничения токов короткого замыкания.

Выбор средств регулирования напряжения и проверки обеспечения его качества.

Принципы выбора устройств защиты и автоматики и их размещения в распределительных сетях.

Охрана окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности

5.4. Выбор специальных проектных решений для повышения эффективности функционирования электрической сети

Пути повышения пропускной способности распределительных сетей. Определение оптимального радиуса действия распределительной сети. Оптимизация количества и мест установки секционирующих устройств.

Выбор мощности и мест размещения средств компенсации реактивных нагрузок.

Источники электроэнергии в распределительных электрических сетях.

Формализованные методы выбора проектных решений распределительных электрических сетей. Учет неопределенности исходной информации при проектировании распределительных сетей. Многокритериальный подход при проектировании распределительных сетей.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

«Электрические сети»

1. Блок В.М. Электрические сети и системы. - М.: Высшая школа, 1986.
2. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие / А.А. Герасименко, ВТ. Федин. - Ростов-Н/Д, 2006.
3. Лычев П.В., Федин ВТ. Электрические системы и сети. Решение практических задач. - Минск: Дизайн ПРО, 1997.
4. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
5. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Электрические системы и сети. Проектирование. Минск: Вышэйшая школа, 1988.
6. Поспелов Г.Е. Электрические системы и сети: Учебник / Г.Е. Поспелов, ВТ. Федин, П.В. Лычев. - Ми.: УП «Технопринт», 2004. - 720с.
7. Справочник по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.А. Файбисовича. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во НЦЭИАС, 2006.

«Автоматизация электрических сетей»

8. Овчаренко, Н.И. Аппаратные и программные элементы автоматических устройств энергосистем / Н.И. Овчаренко. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. – 512 с.
9. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем: Учеб. Пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов, В.А. Семёнов – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 800 с.
10. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов – М.: Интернет-ун-т Информ. Технологий, 2011. – 357 с.
11. Лысенко, Е.В. Функциональные элементы релейных устройств на интегральных микросхемах / Е.В. Лысенко – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 192 с.
12. Калентионок, Е. В. Оперативное управление в энергосистемах : учебное пособие для вузов / Е. В. Калентионок, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин ; под общ. ред. В. Т. Федина. - Минск : Вышэйшая школа, 2007. - 351 с.

«Монтаж и эксплуатация электрических сетей»

13. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей / М.А. Короткевич - Мн.: Вышш. школа, 2012. - 512с.
14. Короткевич, М.А. Эксплуатация электрических сетей: учебник для вузов / М.А. Короткевич - Мн.: Вышш. школа, 2014. – 349 с.
15. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: практ. пособие / Г.Ф. Куценко - Мн.: Дизайн ПРО, 2006. – 471 с.
16. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок. Практикум: учеб. пособие для средних спец. учеб. заведений / Г.Ф. Куценко - Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 271с.

17. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие для вузов / Н.В. Грунтович. - Минск: Новое знание: Москва: ИНФРА-М, 2013. - 270 с. - (Высшее образование - Бакалавриат)

«Охрана труда»

18. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. - Минск: ИВЦ Минфина, 2010. - 655 с

19. Г.Ф.Куценко. Охрана труда в электроэнергетике: практ. пособие. Мн.: Дизайн ПРО, 2005

20. Охрана труда в электроустановках: учебник для электротехн. спец. вузов / под ред Б.А. Князевского. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Энергоатомиздат, 1983. - 336 с

«Проектирование распределительных электрических сетей»

32. Фадеева Г.А.. Проектирование распределительных электрических сетей / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин. – Минск: Вышэйшая школа, 2009.

33. Керного В.В. Местные электрические сети / В.В. Керного, Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин. – Минск: Вышэйшая школа, 1972.

34. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.

35. Поспелов Г.Е. Электрические системы и сети / Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин, П.В. Лычев; под ред. В.Т. Федина. – Минск: Технопринт, 2004.

37. Будзко И.А. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов / И.А. Будзко, В.Ю. Гессен, М.С. Левин. – М.: Колос, 1985.

Список литературы составлен А.А. (Лисина И.В.)