

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Отделение СПО

ППССЗ по специальности 35.02.08 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ по
освоению учебной дисциплины**

ПМ.02 Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Обеспечивающая преподавание дисциплины подразделение - отделение СПО

Выпускающее подразделение ППССЗ – отделение СПО

Разработчики РПУД, преподаватель

Словцова Л.П.

Материалы по теоретической части дисциплины

1.1. Информационное обеспечение обучения: Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет ресурсов, дополнительной литературы, справочные и дополнительные материалы по дисциплине

Основные источники:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
2. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.
4. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.
5. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
6. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.

Дополнительные источники:

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства: теоретический и научно-практический журнал. – М., 2009 -
2. Техника в сельском хозяйстве: научно – теоретический журнал. – М., 2009 -
3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт: научно-практический журнал. – М., 2014
4. Электроцех: производственно-технический журнал. – М., 2014

1.2. Тематический план теоретического обучения

МДК 02.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Раздел 1. Введение. Общие сведения об электроснабжении сельского хозяйства.

Тема 1 Технологический процесс производства, распределения и потребления электрической энергии. Типы электростанций и подстанций

- Тема 2 Задачи сельского электроснабжения. Источники и схемы электроснабжения с/х потребителей. Надежность электроснабжения. Современное состояние электроснабжения предприятий и населенных пунктов.

Раздел 2. Внутренняя электропроводка

- Тема 1 Токопроводящие и изолирующие материалы. Допустимая температура нагрева. Внутренние электропроводки, их виды и зависимость от типа помещения.
- Тема 2 Выполнение схем провода, условные обозначения. Защита электрического оборудования от короткого замыкания и перегрузок.
- Тема 3 Выбор плавких вставок предохранителей, автоматов. Выбор сечения проводов и кабелей.

Раздел 3. Устройство и монтаж воздушных ЛЭП

- Тема 1 Неизолированные провода, применяемые в воздушных ЛЭП. Изоляторы и арматура воздушных линий. Конструкция и особенности выполнения воздушных линий
- Тема 2 Понятие о механических нагрузках на провода и изоляторы. Электрические нагрузки в жилых домах, производственных и общественных помещениях.

Раздел 4. Потери напряжений в электросетях

- Тема 1 Графики нагрузок. Годовой график продолжительности максимальной нагрузки, время использования максимальной нагрузки. Время максимальных потерь
- Тема 2 Коэффициент мощности нагрузки. Определение потерь энергии в трансформаторе и ЛЭП. Причины падения и потерь напряжения

Раздел 5. Расчет электросетей

- Тема 1 Экономическая плотность тока и как ее используют при выборе проводов. Определение площади поперечных сечений при различных дополнительных условиях. Проверка сети.
- Тема 2 Что такое замкнутая сеть? Распределение токов и мощностей в замкнутой сети. Точка токораздела. Что такое уравнивающий ток и что он выравнивает?

Раздел 6. Токи короткого замыкания

- Тема 1 Принципы и виды к.з. Начальный период к.з.. Расчет токов к.з. в системе с неограниченной мощностью
- Тема 2 Составление схем замещения. Назначение и методы расчетов токов к.з.
- Тема 3 Электродинамическое и термическое воздействие токов к.з. Влияние режимов нейтралей на величину токов к.з. и характер к.з.

Раздел 7. Основное оборудование трансформаторных подстанций

- Тема 1 Устройство высоковольтной аппаратуры и приводов к ней. Понятие о горении и гашении электрической дуги, способы ее гашения
- Тема 2 Токоведущие части, контактные соединения, изоляторы РУ. Требования к высоковольтной аппаратуре
- Тема 3 Разъединители и выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители. Приводы к коммутационной аппаратуре.

- Тема 4 Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их устройство, типы, марки, назначение и область применения.

Раздел 8. Монтаж трансформаторных подстанций

- Тема 1 Источники и схемы электроснабжений сельскохозяйственных районов, надежность электроснабжения. Классификация потребителя. Нормы и средства надежности электроснабжения с/х потребителей
- Тема 2 Главные схемы соединений. Районные ТП 35/10 кВ, их конструкции, схемы, распределения устройства.
- Тема 3 Схемы и конструктивные устройства ТП 10/0,4 кВ. Назначение, классификация, устройство.
- Тема 4 Резервные дизельные электростанции, главные схемы соединений, обслуживание

Раздел 9. Релейная защита и автоматизация сельских электрических подстанций

- Тема 1 Классификации, устройство, работа реле. Требования к релейной защите. Схемы соединения трансформаторов тока и реле защиты
- Тема 2 Источники оперативного тока. Релейная защита линии, максимальная токовая защита. Релейная защита трансформаторов. Защита трансформаторов предохранителями
- Тема 3 Назначение и основные функции автоматических устройств. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическое включение резерва.
- Тема 4 Виды устройства АВР и требования, предъявляемые к ним. Схема АВР секционного выключателя. Сигнализация и блокировка на подстанциях.

Раздел 10. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ

- Тема 1 Меры безопасности при транспортировке оборудования и погрузочно-разгрузочных операциях.
- Тема 2 Правила безопасности при монтаже электрических проводок, осветительных и облучательных установок.
- Тема 3 Техническое мероприятие (вывешивание запрещающих плакатов, установка заземления, установка заземления в РУ)

МДК 02.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Раздел 1. Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных Предприятий

- Тема 1 Энергетическая служба в с.х. производстве. Организационная структура и принцип ее формирования
- Тема 2 Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем электроснабжения
- Тема 3 Присоединение сельских потребителей к электросетям энергоснабжающих организаций и передача их в эксплуатацию
- Тема 4 Взаимоотношения энергосберегающих организаций и потребителей электрической энергии в условиях рыночной экономики

Раздел 2. Эксплуатация воздушных линий

- Тема 1 Общие требования к конструкции и элементной базе воздушных линий, ввод воздушных и кабельных линий в эксплуатацию
- Тема 2 Техническое обслуживание воздушных и кабельных линий
- Тема 3 Защита отходящих воздушных линий. Охрана воздушных и кабельных линий
- Тема 4 Правила безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий до 1000 В

Раздел 3. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В, особенности их эксплуатации

- Тема 1 Основные требования к РУ и задачи их эксплуатации. Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматики
- Тема 2 Техническое обслуживание элементной базы силового оборудования РУ
- Тема 3 Оперативные переключения в условиях напряжением выше 1000 В. Техническое обслуживание потребительских подстанций
- Тема 4 Эксплуатация заземляющих устройств. Правила безопасности при эксплуатации РУ

Раздел 4. Эксплуатация и ремонт внутренних электропроводок

- Тема 1 Правило эксплуатации и техническое обслуживание внутренних электропроводок

Раздел 5. Заземляющие устройства и их эксплуатация

- Тема 1 Эксплуатация устройств заземления и зануления
- Тема 2 Эксплуатация устройств выравнивания потенциалов

2. Материалы по лабораторным, практическим занятиям

2.1. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по проведению лабораторных и практических занятий по профессиональному модулю ПМ. 02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий подготовлены для студентов специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства на основе действующих общегосударственных нормативно-методических материалов.

Лабораторные и практические работы выполняются в лаборатории: «электроснабжения сельского хозяйства».

МДК 02.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Раздел 2. Внутренняя электропроводка

Лабораторное занятие № 1. Выполнение монтажа внутренней электропроводки на стенде

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области проведения монтажа электропроводки.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают порядок выполнения монтажа внутренней электропроводки с применением учебного стенда. Особое внимание уделяется технике безопасности при работе с электрическим током.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 2. Расчет и выбор сечения проводов внутренней электропроводки по нагреву

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области подбора и монтажа внутренних электропроводок.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают порядок выполнения монтажа внутренней электропроводки с применением учебного стенда. Особое внимание уделяется технике безопасности при работе с электрическим током, а также расчету сечения проводов по критерию нагрева.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 3. Составление плана схемы внутренней электропроводки

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области монтажа внутренних электропроводок.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают порядок выполнения монтажа внутренней электропроводки с применением учебного стенда. Особое внимание уделяется технике безопасности при работе с электрическим током, а также выполнению планов-схем внутренней электропроводки, облегчающих ее монтаж и диагностирование.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 3. Устройство и монтаж воздушных ЛЭП

Лабораторное занятие № 1. Определение расчетных электрических нагрузок по участкам 0,38 кВ с учетом «Ко» и «ΔS»

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области расчета электрических нагрузок.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают порядок выполнения расчетов электрических нагрузок по отдельным участкам сетей. Выполнение практических расчетов.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 2. Изучение конструкции изоляторов и способов вязки проводов (шейка и головка изолятора)

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области использования изоляторов и работы с ними.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, а также способы вязки проводов на изоляторы. Отрабатывают практические навыки.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 4. Потери напряжений в электросетях

Лабораторное занятие № 1,2,3. Определение годовых потерь электроэнергии в линиях и силовых трансформаторах. Определение потерь напряжения в разветвленной сети переменного тока.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области практических расчетов потерь электроэнергии.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают методики определения годовых потерь электроэнергии в линиях и силовых трансформаторах, а также разветвленных сетях переменного тока. Выполнение практических расчетов.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 5. Расчет электросетей

Лабораторное занятие № 1,2. Расчет сечения проводов ВЛ по допустимой потере напряжения, а также по экономической плотности тока

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области практических расчетов сечений проводов при монтаже ВЛ.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают методики расчета сечений проводов ВЛ по двум критериям:

- по допустимой потере напряжения;
- по экономической плотности тока.

Выполнение практических расчетов.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 6. Токи короткого замыкания

Лабораторное занятие № 1. Исследование масляных выключателей и приводов к ним

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы масляных выключателей.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы масляных выключателей. Разбирают устройство и характеристики приводов, используемых для работы данных выключателей. Отрабатывают навыки работы с оборудованием.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 2. Исследование разъединителей, выключателей нагрузки и приводов к ним

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы защитной аппаратуры от короткого замыкания.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы разъединителей, выключателей нагрузки. Разбирают устройство и характеристики приводов, используемых для работы данных механизмов. Отрабатывают навыки работы с оборудованием.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 3. Подключение приборов измерения эл. нагрузки через измерительные трансформаторы

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы измерительной аппаратуры.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы измерительных трансформаторов. Отрабатывают навыки работы с оборудованием.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Практическое занятие № 1. Расчет токов к.з. в именованных единицах.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области расчетов токов короткого замыкания.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают опасности появления токов короткого замыкания, а также производят расчеты данной величины в именованных единицах.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Практическое занятие № 2. Принцип работы масляных выключателей. Достоинства и недостатки. Обслуживание.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы масляных выключателей.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты рассказывают подготовленные сообщения по принципу работы масляных выключателей. Отмечают достоинства и недостатки конкретных видов и моделей, а также изучают алгоритмы проведения их технического обслуживания.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 7. Основное оборудование трансформаторных подстанций

Практическое занятие № 1. Расчет и подбор высоковольтных предохранителей

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы высоковольтных предохранителей.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы высоковольтных предохранителей. Отрабатывают навыки расчета и подбора высоковольтных предохранителей в конкретных ситуациях.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Практическое занятие № 2. Измерительные трансформаторы в цепях учета - обслуживание индукционных счетчиков и цепей учета в электроустановках

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы измерительных трансформаторов в цепях учета.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы измерительного трансформатора. Исследуют их применение в цепях учета. Схемы подключения.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Практическое занятие № 3. Расчет и подбор изоляции электроустановок.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области применения изоляции, как способа защиты при работе электрооборудования.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают типы и характеристики изоляционных материалов. Исследуют их применение в электроустановках, а также осваивают методику расчета и подбора изоляции для конкретного электрооборудования.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 8. Монтаж трансформаторных подстанций

Лабораторное занятие № 1. Исследование конструктивного устройства комплексной трансформаторной подстанции (КТП) 10/0,4кВ.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы комплексных трансформаторных подстанций.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы и безопасность при работе с комплексными трансформаторными подстанциями (КТП) 10/0,4 кВ. Отрабатывают навыки обслуживания и безопасной работы.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 8. Релейная защита и автоматизация сельских электрических подстанций

Лабораторное занятие № 1. Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы трансформаторов.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы и безопасность при обращении с трансформаторами. Отрабатывают навыки обслуживания и безопасной работы, а также исследуют схемы включения вторичных обмоток в работу.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 2. Исследование максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы токовой защиты электрооборудования.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают конструкцию, принцип работы и безопасность при применении индукционного токового реле. Отрабатывают навыки обслуживания и безопасной работы, а также исследуют схемы включения реле в систему токовой защиты.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 3. Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы линий электропередач переменного тока.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают возможные режимы работы линии электропередач переменного тока при изменениях коэффициента мощности нагрузки в безопасных диапазонах.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 4,5. Исследование релейной защиты высоковольтного электродвигателя, а также понижающего трансформатора.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы релейной защиты.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем изучают возможные режимы работы электродвигателей и понижающих трансформаторов с применением релейной защиты.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Лабораторное занятие № 6. Изучение работы коммутационных устройств.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы коммутационных устройств.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем изучают возможные режимы работы коммутационных устройств, их устройство, область применения и схемы возможного подключения.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

Раздел 10. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ

Практическое занятие № 1. Инструктажи и их проведение

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области обеспечения безопасности при работе с электрооборудованием.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты совместно с преподавателем, изучают типы, предназначение и состав инструктажей по технике безопасности. Отрабатывают практические навыки по их составлению и проведению в коллективе исполнителей.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
2. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.

МДК 02.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Раздел 1. Общие вопросы эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий

Практическое занятие № 1. Выбор рациональной структуры электромеханической службы предприятий

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы служб электропредприятий.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты обсуждают заявленную тему в форме круглого стола, по заранее подготовленным ими сообщениям.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Раздел 2. Эксплуатация воздушных линий

Практическое занятие № 1. Изучение наиболее часто применяемых способов защиты воздушных линий. Их сравнение и характеристики

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области обслуживания воздушных линий электропередач.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты обсуждают заявленную тему в форме круглого стола, по заранее подготовленным ими сообщениям.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Лабораторное занятие № 1,2. Проведение исследования воздушных и кабельных линий в процессе эксплуатации.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области обслуживания воздушных и кабельных линий электропередач.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают режимы работы воздушных и кабельных линий электропередач. Описывают все физические и химические процессы, происходящие с проводниками, а также изучают методику проведения исследований данных линий на наличие потерь электроэнергии.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Лабораторное занятие № 3,4. Определение вида и места повреждения воздушной и кабельной линии

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области обслуживания воздушных и кабельных линий электропередач.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают режимы работы воздушных и кабельных линий электропередач. Описывают все физические и химические процессы, происходящие с проводниками, а также изучают методику проведения исследований данных линий на наличие потерь электроэнергии.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Раздел 3. Распределительные устройства напряжением выше 1000 В, особенности их эксплуатации

Практическое занятие № 1. Изучение марок трансформаторных масел. Свойства трансформаторного масла и обслуживание

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области применения трансформаторных масел.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают состав трансформаторного масла, способы его получения и технологические характеристики. Разучивают маркировки, а также алгоритмы обслуживания для поддержания в работоспособном состоянии.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Лабораторное занятие № 1,2. Устранение неисправностей оборудования РУ напряжением выше 1000 В. Проведение исследований оборудования РУ после ремонта

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы РУ напряжением выше 1000В.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают устройство и принцип работы РУ. Возможные дефекты и методики их устранения, для поддержания устройств в работоспособном состоянии. Ознакомляются с алгоритмами проверки таких устройств на работоспособность после ремонта.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.

2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Лабораторное занятие № 3. Поверка и испытание силового трансформатора при вводе его в эксплуатацию.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы силовых трансформаторов.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают устройство и принцип работы силовых трансформаторов. Больше внимание уделяется проверки и испытаниям, проводимым с данными трансформаторами при вводе в эксплуатацию.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Лабораторное занятие № 4. Испытание трансформаторного масла

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области работы силовых трансформаторов.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают устройство и принцип работы силовых трансформаторов. Больше внимание уделяется проверки и испытаниям, проводимым с данными трансформаторами при вводе в эксплуатацию, а также испытаниям трансформаторного масла по его пригодности к применению.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Раздел 4. Эксплуатация и ремонт внутренних электропроводок.

Лабораторное занятие № 1. Определение и устранение неисправностей внутренних электропроводок

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области обслуживания и ремонта внутренней электропроводки.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают алгоритмы диагностирования электропроводки помещений, с применением специализированной аппаратуры (индикаторы, мультиметры и тд.), отрабатываются практические навыки безопасной работы с проводкой.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Лабораторное занятие № 2. Устранение неисправностей в электроустановках специального назначения

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области обслуживания и ремонта электроустановок специального назначения.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают алгоритмы диагностирования электропроводки электроустановок специального назначения, с применением специализированной аппаратуры (индикаторы, мультиметры и тд.), отрабатываются практические навыки безопасной работы с электричеством при диагностировании и ремонте.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Раздел 5. Заземляющие устройства и их эксплуатация.

Лабораторное занятие № 1. Измерение сопротивления петли фаза – нуль.

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области проведения измерений напряжения и силы тока.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают алгоритмы проведения измерений параметров электрических сетей, с измерением и вычислением сопротивления петли фаза – нуль.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

Практическое занятие № 1,2. Расчет заземляющих устройств. Методика монтажа устройств заземления и зануления

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и умений в области проведения расчетов заземляющих устройств, а также их использования.

Содержание занятия:

В ходе занятия, студенты изучают алгоритмы проектирования и расчета заземляющих устройств. Определения их технологических и конструктивных параметров, а также способ монтажа и настройки.

Рекомендуемая литература и интернет ресурсы:

1. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
2. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.
3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ выполнения лабораторных и практических заданий

«**Отлично**» - выставляется студенту, знающему теоретические вопросы по всем темам дисциплин. При выполнении всего объема запланированной работы. Владеющему основными навыками и знаниями, предъявляемыми в качестве итога изучения оцениваемого раздела или темы как отдельной МДК, так и профессионального модуля в целом.

«**Хорошо**» - выставляется студенту, освоившему дисциплину в полном объеме, но затрудняющемуся при ответах на теоретические и практические вопросы.

«**Удовлетворительно**» - выставляется студенту, знающему ответы не на все теоретические вопросы и затрудняющемуся при решении практических вопросов и проведении практических действий, связанных с областью изучения дисциплины.

«**Неудовлетворительно**» - выставляется студенту, допустившему значительные пробелы в знании большинства тем дисциплины.

2.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы: формирование у студентов умений и навыков в области обеспечения электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

Прежде, чем приступить к самостоятельной работе, студент должен ознакомиться с основными положениями рабочей программы по профессиональному модулю ПМ. 02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий (364 часа: из них 92 часа на самостоятельное изучение), подобрать необходимую литературу и изучить теоретические положения дисциплины.

В ходе самостоятельной работы, студент должен выполнить следующие задания:

1. Написание конспектов по изучаемым темам.

Далее приведены разъяснения по каждому виду самостоятельной работы и даны рекомендации по ее выполнению.

1. НАПИСАНИЕ КОНСПЕКТОВ ПО ИЗУЧАЕМЫМ ТЕМАМ

Данный вид самостоятельной работы студентов предполагает сбор, обработку и представление информации по темам комбинированных занятий с более глубокой проработкой некоторых вопросов. Выполнение данного вида самостоятельной работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- формирование перечня вопросов, необходимых для освещения в рамках выбранной темы;
- работа с литературными и другими информационными источниками;
- систематизация полученных данных;
- написание основных тезисов изученного материала в виде опорного конспекта; □ подготовка ответа, с использованием опорного конспекта.

Перечень тем для поиска информации (представлен ниже) соответствует содержанию разделов и тем, представленных в рабочей программе профессионального модуля ПМ. 02. Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения тем дисциплины
«МДК 02.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ
ПОДСТАНЦИЙ»

1. Производство, распределение и потребление электрической энергии.
2. Типы электростанций и подстанций.
3. Источники и схемы электроснабжения с/х потребителей.
4. Современное состояние электроснабжения предприятий и населенных пунктов.
5. Токопроводящие и изолирующие материалы.
6. Внутренние электропроводки, их виды и зависимость от типа помещения.
7. Плавкие предохранители, автоматы.
8. Неизолированные провода, применяемые в воздушных ЛЭП.
9. Изоляторы и арматура воздушных линий.
10. Конструкция и особенности выполнения воздушных линий.
11. Понятие о механических нагрузках на провода и изоляторы.
12. Принципы и виды короткого замыкания.
13. Устройство высоковольтной аппаратуры и приводов к ней.
14. Разъединители и выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители.
15. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их устройство, типы, марки, назначение и область применения.
16. Резервные дизельные электростанции.
17. Требование к релейной защите. Схемы соединения трансформаторов тока и реле защиты
18. Источники оперативного тока.
19. Релейная защита линии, максимальная токовая защита.
20. Релейная защита трансформаторов. Защита трансформаторов предохранителями.
21. Назначение и основные функции автоматических устройств.
22. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическое включение резерва.
23. Виды устройства АВР и требования, предъявляемые к ним.
24. Схема АВР секционного выключателя.
25. Сигнализация и блокировка на подстанциях.
26. Меры безопасности при транспортировке оборудования и погрузочно-разгрузочных операциях.
27. С помощью какого устройства осуществляется подъем на опору необходимого инструмента, приспособлений и оснастки?
28. С помощью какого устройства осуществляется снятие натяжения провода с гирлянды изоляторов?
29. Какие основные инструменты и приспособления применяются при выполнении работ по замене дефектных изоляторов в подвесной гирлянде?
30. Какие защитные средства применяются при выполнении работ по замене дефектных изоляторов в натяжной гирлянде?
31. Какие меры безопасности следует соблюдать при выполнении работ по замене дефектных изоляторов в натяжной гирлянде?
32. Какие инструменты, механизмы, приспособления, инвентарь и средства защиты применяются при выполнении работ по замене штыревых изоляторов на ВЛ 10 кВ? Опишите их назначение.
33. Назовите и кратко опишите основные этапы работ по замене штыревых изоляторов на ВЛ 10 кВ?
34. Для чего требуется выполнять раскрепление опоры? Опишите технологию монтажа и демонтажа раскрепляющего устройства.
35. Для чего применяются полиэтиленовые колпачки при монтаже штыревых изоляторов? Расскажите об особенностях их монтажа.
36. Опишите правила техники безопасности, которые следует соблюдать при выполнении работ по замене штыревых изоляторов на ВЛ 10 кВ?
37. Опишите организационные мероприятия выполняемые до выезда бригады на место выполнения работ по замене штыревых изоляторов на ВЛ 10 кВ.
38. Какие инструменты, механизмы и приспособления применяются для выполнения работ по соединению проводов воздушных линий способом опрессовки соединительным зажимом типа САС?

39. Перечислите основные этапы работ по соединению проводов воздушных линий способом опрессовки соединительным зажимом типа САС.
40. Как подготавливают зажим типа САС к опрессовке?
41. Опишите выполнение опрессовки сердечника зажима типа САС.
42. Как проводят опрессовку корпуса зажима типа САС?
43. Какие меры безопасности следует соблюдать при выполнении работ по соединению проводов воздушных линий способом опрессовки соединительным зажимом типа САС?
44. Что делают, если в процессе опрессовывания зажима САС он изгибается?
45. Что делают, если в процессе опрессовывания зажима САС на сердечнике или корпусе зажима образовались наплывы или заусенцы?
46. Из какого материала изготавливаются композитные опоры ВЛ?
47. Перечислите основные достоинства композитных опор.
48. Какова область применения опор из композитных материалов?
49. Опишите особенности транспортировки композитных опор.
50. Перечислите основные этапы работ по монтажу композитных опор.
51. Как выполняют сборку композитных опор высоковольтных ВЛЭП?
52. Какие механизмы и приспособления применяются при монтаже опор из композитных материалов?
53. Каковы достоинства метода раскатки проводов под натяжением?
54. Перечислите и опишите назначения основного оборудования, механизмов и приспособлений применяемых для раскатки провода под натяжением.
55. Опишите схему размещения основного оборудования при раскатке провода под натяжением.
56. Опишите технологию выполнения работ по раскатке проводов методом "под натяжением".
57. Как раскатывают трос-лидер?
58. Каковы особенности одновременной раскатки нескольких проводов?
59. Что понимают под модульным принципом раскатки проводов?
60. Назовите основные типы термоусаживаемых муфт и опишите их назначение.
61. Какие элементы входят в конструкцию термоусаживаемых муфт?
62. Перечислите виды инструментов, применяемых при монтаже муфт и опишите их назначение.
63. Расшифруйте марку муфты. (СТп-10, ПСТО-10, СПТп-10, ПКВТп-1)
64. Опишите технологию монтажа термоусаживаемой муфты. (СТп-10, ПСТО-10, СПТп-10, ПКВТп-1)
65. Какие типичные ошибки могут возникнуть при монтаже термоусаживаемых муфт.
66. Назовите достоинства и недостатки заливных муфт, а также область их применения.
67. Какие элементы входят в конструкцию заливных муфт?
68. Перечислите виды инструментов, применяемых при монтаже заливных муфт и опишите их назначение.
69. Опишите технологию монтажа заливной муфты методом закрытого смешивания компаунда и его заливки самотёком.
70. Опишите технологию монтажа заливной муфты методом закрытого смешивания компаунда и его заливки под давлением.
71. В чем отличие технологии холодной усадки от термоусадки?
72. Назовите преимущества муфт холодной усадки.
73. Какие элементы входят в комплект муфт холодной усадки?
74. Какие инструменты и приспособления применяют при монтаже муфт холодной усадки?
75. Опишите технологию монтажа муфты холодной усадки.
76. Какие вы знаете виды бестраншейной прокладки кабелей?
77. Где находят применение способ прокладки кабелей методом горизонтального бурения?
78. Достоинства прокладки кабеля методом горизонтального направленного бурения.
79. Какие механизмы и инструменты применяются при горизонтальном бурении?
80. Опишите технологию прокладки кабеля методом горизонтального бурения.
81. Перечислите известные Вам способы соединения проводов и кабелей электропроводки.
82. Опишите особенности конструкции зажимов прокалывающего типа.
83. Как выполняют соединение проводов зажимами прокалывающего типа.
84. Укажите достоинства и недостатки соединения проводов прокалывающими зажимами.
85. Опишите особенности конструкции клеммных колодок.

86. Опишите основные этапы работ по соединению проводов с помощью клеммных колодок.
87. Укажите достоинства и недостатки соединения проводов с помощью клеммных колодок.
88. В чем особенность соединения проводов колпачковыми соединительными зажимами.
89. Перечислите достоинства и недостатки соединения электропроводки скруткой колпачками.
90. Опишите порядок монтажа шинопровода.
91. Как соединяют секции распределительного шинопровода между собой?
92. Как выполняют крепление шинопровода к строительным конструкциям?
93. Какие требования предъявляют к хранению шинопровода?
94. Как при монтаже шинопровода определяют правильное расположение его отдельных секций?
95. Для чего предназначены отверстия в корпусе каждой секции шинопровода?
96. Какие проверки и испытания проводят перед монтажом шинопровода?

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения тем дисциплины

«МДК 02.02 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

1. Общие требования к конструкции и элементной базе воздушных линий.
2. Ввод воздушных и кабельных линий в эксплуатацию.
3. Техническое обслуживание воздушных и кабельных линий.
4. Защита отходящих воздушных линий.
5. Охрана воздушных и кабельных линий.
6. Правила безопасности при эксплуатации воздушных и кабельных линий до 1000 В.
7. Основные требования к РУ и задачи их эксплуатации.
8. Эксплуатация устройств релейной защиты и автоматики.
9. Техническое обслуживание элементной базы силового оборудования РУ.
10. Оперативные переключения в условиях напряжением выше 1000 В. Техническое обслуживание потребительских подстанций.
11. Эксплуатация заземляющих устройств.
12. Правила безопасности при эксплуатации РУ.
13. Правило эксплуатации и техническое обслуживание внутренних электропроводок.
14. Эксплуатация устройств заземления и зануления.
15. Эксплуатация устройств выравнивания потенциалов.

Рекомендуемая литература и интернет источники:

Основные источники:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
2. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.
4. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.
5. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
6. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.

Дополнительные источники:

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства: теоретический и научно-практический журнал. –

М., 2009 -

2. Техника в сельском хозяйстве: научно – теоретический журнал. – М., 2009 -
3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт: научно-практический журнал. – М., 2014
4. Электроцех: производственно-технический журнал. – М., 2014

2.3. Методические указания по написанию курсового проекта по МДК 02.01 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Курсовой проект является завершающим этапом изучения дисциплины «монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций».

Цель курсового проектирования: углубить и закрепить теоретического знания, полученные студентами при изучении дисциплины; обеспечить безопасное и продуктивное участие студентов в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций; технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий. Научить пользоваться технической и справочной литературой для решения конкретных вопросов в условиях сельскохозяйственных предприятий.

Курсовой проект по дисциплине «монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций» должен включить один из вариантов разработки:

1. *электрическое снабжение населенного пункта от ТП 10 – 35/0,4кВ;*
2. *электрическое снабжение сельскохозяйственного производственного объекта от подстанции ТП 10 – 35/0,4кВ;*
3. *электрическое снабжение сельскохозяйственного производственного объекта от автономной электростанции (дизельной и др.);*
4. *электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных производственных объектов;*
5. *электроснабжение фермерского хозяйства от подстанции 10 – 35/0,4кВ;*
6. *электроснабжение фермерского хозяйства от автономной дизельной электростанции.*

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Задание выдается студентам не менее чем за 1,5 месяца до сдачи курсового проекта. Общее руководство и контроль над выполнением курсового проекта осуществляет преподаватель дисциплины «монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций». Консультации проводятся за счет объема времени, отведенного в рабочем учебном плане на выполнение курсового проекта (30 часов). По завершении студентом курсового проекта руководитель проверяет, подписывает его, ставит оценку по пятибалльной системе и вместе с письменным отзывом передает студенту для ознакомления. При необходимости преподаватель может предусмотреть защиту курсового проекта. Студенту, получившему неудовлетворительную оценку, предоставляется право выбора новой темы или доработки прежней темы и определяется новый срок для ее выполнения.

СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Содержание пояснительной записки и объем графической части определяется заданием на курсовой проект.

Перечень документации пояснительной записки и последовательность расположения:

Титульный лист

Задание на курсовой проект

Содержание курсового проекта

Введение

1. Расчетно-технологическая часть
 2. Организационная часть
 2. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
- Заключение
Библиографический список

Приложения, дополняющие курсовой проект

Графическая часть представляет собой чертеж планировки электрических сетей разрабатываемого объекта.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка оформляется печатным способом на листах формата А4. Объем пояснительной записки составляет от 25 до 40 страниц печатного текста.

Обозначение курсового проекта осуществляется по форме:

КП ЭиАСХ.35.02.08.ХХ. ХХ. ПЗ

где ХХ – шифр студента по списку группы; ХХ – номер части пояснительной записки, ПЗ – пояснительная записка.

Нумерация страниц текста курсового проекта должна быть сквозной. Номера страниц не проставляются на титульном листе, задании.

Задание на проектирование оформляется на стандартном бланке, выдаваемом преподавателем перед началом проектирования.

В содержании и тексте пояснительной записки не нумеруются разделы: введение, заключение, библиографический список. Сокращения не допускаются за исключением общепринятых обозначений. Все нормативные величины, коэффициенты должны иметь ссылки на источник информации. Рисунки и изображения, содержащиеся в пояснительной записке должны иметь порядковую нумерацию и соответствующую подпись.

Оформление графической части

Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД. Планировка внутренней электросети выполняется на формате А1. Планировочное решение должно содержать все необходимые элементы для наиболее лучшего и понятного прочтения чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.

Литература

Основные источники:

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник/ Н. А. Акимова, Н. Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин; под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 299, [5] с.
2. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 318, [1] с.
3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.
4. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие /Н.К. Полуянович. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 400 с.
5. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник/ Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 10-е изд. - М.: Издательский центр "Академия", 2013. - 446, [1] с.
6. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Издательство "Лань", 2012. - 480 с.

Дополнительные источники:

1. Механизация и электрификация сельского хозяйства: теоретический и научно-практический журнал. – М., 2009 -
2. Техника в сельском хозяйстве: научно – теоретический журнал. – М., 2009 -
3. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт: научно-практический журнал. – М., 2014
4. Электроцех: производственно-технический журнал. – М., 2014