

Государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский сельскохозяйственный колледж»



Методические рекомендации

**по выполнению лабораторных и практических работ по МДК.02.01
Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных
подстанций.**

По специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского
хозяйства
базовой подготовки

2022 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании
методической комиссии технических
дисциплин

Протокол №1

От «_30_»_08_2022 г.

Утверждаю
Заместитель директора

 Л.И. Петрова

Председатель МК

 Н.В.Склюева

Составитель: Ясинецкий Н.П., преподаватель

Содержание

1. Пояснительная записка	5
2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ и оформлению отчета	6
3. Лабораторные и практические работы.....	7
3.1. Лабораторное занятие №1 Процесс получения электрической энергии на тепловых электростанциях.....	7
3.2. Лабораторное занятие № 2. Процесс получения электрической энергии на гидравлических электростанциях	7
3.3. Лабораторная работа №3. Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях	8
3.4. Лабораторная работа №4. Устройство и характеристика проводов марки СИП... 	8
3.5. Лабораторная работа №5. Расчёт электрической нагрузки на шинах подстанций, на участке линии электропередач.	9
3.6. Лабораторная работа № 6. Расчёт электрической нагрузки на участке ВЛ 0,38 кВ..	9
3.7. Лабораторная работа №7. Расчёт сетей выполненных стальными проводами. Расчёт потери напряжения в разомкнутых сетях при неравномерной нагрузке фаз..	10
3.8. Лабораторная работа № 8. Выбор площади сечения проводов в линиях с двухсторонним питанием	10
3.9. Лабораторное занятие № 9. Расчёт максимальных потерь напряжения в замкнутых сетях	11
3.10. Лабораторная работа № 10. Расчёт тока короткого замыкания в системе с неограниченной мощностью.....	11
3.11. Лабораторная работа №11. Исследование масляных выключателей и их типы..	12
3.12. Лабораторная работа № 12. Автоматические воздушные выключатели. Гашение электрической дуги в масляных выключателях.....	12
3.13. Лабораторная работа № 13. Автоматические воздушные выключатели. Гашение электрической дуги в масляных выключателях	13
3.14. Лабораторная работа № 14. Принцип контроля за состояние изоляции с помощью трансформатора напряжения	13
3.15. Лабораторная работа № 15. Схемы включения однофазных и трёхфазных трансформаторов напряжения для измерения напряжения	14
3.16. Лабораторная работа № 16. Классификация потребителей по категориям надежности электроснабжения. Нормы надежности электроснабжения сельских потребителей	14

3.17. Лабораторная работа № 17.Схемы соединений районных трансформаторных подстанций. Распределительные устройства трансформаторных подстанций.....	15
3.18. Лабораторная работа № 18.Исследование АПВ и АВР двухтрансформаторной подстанции	15
3.19. Лабораторная работа № 19.Схема автоматического включения резервной ЛЭП выше 1000В. Схема АВР секционного выключателя	16
3.20. Лабораторная работа № 20.Схемы защиты оборудования электрических подстанций	16
4.Критерии оценивания выполнения практических и лабораторных работ	17
5. Правила техники безопасности при выполнении лабораторных и практических работ	17
6.Список источников для обучающихся	19

1. Пояснительная записка.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ обучающихся по МДК-0201 программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства составлены на основе рабочей программы дисциплины МДК-0101 Основы федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства (Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 457) и учебного плана.

Цель методических указаний - оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных и практических работ по МДК-0101. Настоящие методические указания позволят обучающимся самостоятельно овладеть знаниями и профессиональными умениями и направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять монтаж электрооборудования и автоматических систем управления.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и эксплуатацию осветительных и электронагревательных установок.

ПК 1.3. Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

ПК 2.2. Выполнять монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

ПК 2.3. Обеспечивать электробезопасность.

ПК 3.1. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.2. Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 3.4. Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ и оформлению отчета.

По каждой работе представлены краткие методические указания к ее выполнению. Перед выполнением каждого задания обучающийся должен ознакомиться с изучаемым материалом по учебному пособию, практикуму и другой литературе. Лабораторные работы выполняются в лаборатории электротехники в соответствии с графиком учебного процесса. По каждой работе обучающийся в отдельной тетради чертит схемы, таблицы, отвечает на вопросы, помещенные в методических указаниях для отчета по выполняемой работе. При проведении лабораторной работы преподаватель показывает оборудование, на котором проводится лабораторная работа, поясняет тему, разъясняет последовательность сборки схем, а затем обучающиеся работают самостоятельно и в конце занятий защищают отчет по лабораторной или практической работе. О степени своей подготовленности студент может судить по знанию вопросов для самопроверки, которые приведены в каждой работе.

Описание каждой лабораторной и практической работы содержит: тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, оснащение рабочего места, формы контроля, требования к выполнению.

3. Лабораторные и практические работы

3.1.Лабораторное занятие №1

Тема:Процесс получения электрической энергии на тепловых электростанциях.

Цель работы: Описать процесс получения электрической энергии на тепловых электростанциях.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: *Принципиальная электрическая схема*

Ход работы:

- 1.Составить схему включения лампы накаливания.
- 2.Устройство лампы накаливания.
- 3.Описать принцип работы данной схемы.

3.2. Лабораторное занятие № 2

Тема:Процесс получения электрической энергии на гидравлических электростанциях.

Цель работы:Описать процесс получения электрической энергии на гидравлических электростанциях.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: *Принципиальная электрическая схема.*

Ход работы:

1. Составить электрическую схему включения ламп накаливания из двух мест.
2. Описать принцип работы данной схемы.
3. Основные параметры ламп накаливания.

3.3. Лабораторное занятие № 3

Тема: Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях.

Цель работы: Описать неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

1. Составить стартерную схему включения люминесцентной лампы.
2. Описать принцип работы данной схемы.
3. Что представляет собой электрический разряд в газе.

3.4. Лабораторное занятие № 4

Тема: Устройство и характеристика проводов марки СИП.

Цель работы: Описать устройство и характеристика проводов марки СИП.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Составить бесстартерную схему включения люминесцентной лампы.***
- 2. Описать принцип действия данной схемы.***
- 3. Описать тлеющий разряд в газе.***

3.5.Лабораторное занятие№5

Тема: Расчёт электрической нагрузки на шинах подстанций, на участке линии электропередач.

Цель работы: Описать расчёт электрической нагрузки на шинах подстанций, на участке линии электропередач.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1.Выбор норм освещённости и коэффициента запаса.
- 2.Произвести расчёт освещенности для помещения 300м
- 3.Виды освещения.

3.6. Лабораторное занятие№ 6.

Тема: Расчёт электрической нагрузки на участке ВЛ 0,38 кВ.

Цель работы:Описать расчёт электрической нагрузки на участке ВЛ 0,38 кВ.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование :Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1.Составить схему управления осветительными установками.
- 2.Описать принцип действия данной установки.

3.7. Лабораторное занятие № 7.

Тема: Расчёт сетей выполненных стальными проводами. Расчёт потери напряжения в разомкнутых сетях при неравномерной нагрузке фаз.

Цель работы: Описать расчёт сетей выполненных стальными проводами. Расчёт потери напряжения в разомкнутых сетях при неравномерной нагрузке фаз.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Условие выбора плавких вставок для ламп накаливания.*
- 2. Условие выбора предохранителей для газоразрядных ламп низкого давления.*
- 3. Описать принцип действия плавкойставки.*

3.8. Лабораторное занятие № 8.

Тема: Выбор площади сечения проводов в линиях с двухсторонним питанием.

Цель работы: Описать выбор площади сечения проводов в линиях с двухсторонним питанием.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение АВ.*
- 2. Описать принцип действия АВ с тепловым расцепителем*

3.9. Лабораторное занятие № 9.

Тема: Расчёт максимальных потерь напряжения в замкнутых сетях.

Цель работы: Описать расчёт максимальных потерь напряжения в замкнутых сетях.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение АВ с электромагнитным расцепителем.*
- 2. Описать принцип действия АВ с электромагнитным расцепителем*

3.10. Лабораторное занятие № 10.

Тема: Расчёт тока короткого замыкания в системе с неограниченной мощностью.

Цель работы: Описать расчёт тока короткого замыкания в системе с неограниченной мощностью.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение комбинированных АВ.*
- 2. Описать принцип действия комбинированных АВ*

3.11. Лабораторное занятие № 11.

Тема: Исследование масляных выключателей и их типы.

Цель работы: Описать исследование масляных выключателей и их типы .

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Условие выбора плавких вставок для ламп накаливания.***
- 2. Условие выбора предохранителей для газоразрядных ламп низкого давления.***
- 3. Описать принцип действия плавкой ставки.***

3.12. Лабораторное занятие № 12.

Тема: Автоматические воздушные выключатели. Гашение электрической дуги в масляных выключателях.

Цель работы: Описать автоматические воздушные выключатели. Гашение электрической дуги в масляных выключателях.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение АД.***
- 2. Описать принцип действия А***

3.13. Лабораторное занятие № 13.

Тема: Автоматические воздушные выключатели. Гашение электрической дуги в масляных выключателях.

Цель работы: Описать автоматические воздушные выключатели. Гашение электрической дуги в масляных выключателях.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение АД.*
- 2. Описать принцип действия АД*

3.14. Лабораторное занятие №14

Тема: Принцип контроля за состояние изоляции с помощью трансформатора напряжения.

Цель работы: Описать принцип контроля за состояние изоляции с помощью трансформатора напряжения.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

1. Составить схему включения люстры двухклавишным выключателем.
- 2 . Описать принцип работы данной схемы.
- 3 . Описать светотехнические параметры ламп накаливания.

3.15. Лабораторное занятие № 15

Тема: Схемы включения однофазных и трёхфазных трансформаторов напряжения для измерения напряжения.

Цель работы: Описать схемы включения однофазных и трёхфазных трансформаторов напряжения для измерения напряжения.

У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

У2. Собирать электрические схемы.

У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.

У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

1. Составить стартерную схему включения люминесцентной лампы.

2. Описать принцип работы данной схемы.

3. Что представляет собой электрический разряд в газе.

3.16. Лабораторное занятие №16

Тема: Классификация потребителей по категориям надежности электроснабжения. Нормы надежности электроснабжения сельских потребителей.

Цель работы: Описать классификацию потребителей по категориям надежности электроснабжения. Нормы надежности электроснабжения сельских потребителей.

У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

У2. Собирать электрические схемы.

У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.

У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема

Ход работы:

1. Составить схему включения лампы накаливания.

2. Устройство лампы накаливания.

3. Описать принцип работы данной схемы

3.17. Лабораторное занятие № 17.

Тема: Схемы соединений районных трансформаторных подстанций. Распределительные устройства трансформаторных подстанций.

Цель работы: Описать схемы соединений районных трансформаторных подстанций.
Распределительные устройства трансформаторных подстанций.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

1. Выбор марки кабеля освещения с алюминиевыми жилами в зависимости от токовой нагрузки (15А).

3.18. Лабораторное занятие № 18.

Тема: Исследование АПВ и АВР двухтрансформаторной подстанции.

Цель работы: Описать исследование АПВ и АВР двухтрансформаторной подстанции.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение УЗО.***
- 2. Описать принцип действия УЗО.***

3.19. Лабораторное занятие № 19.

Тема: Схема автоматического включения резервной ЛЭП выше 1000В. Схема АВР секционного выключателя.

Цель работы: Описать схему автоматического включения резервной ЛЭП выше 1000В. Схему АВР секционного выключателя.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудовани: Принципиальная электрическая схема.

Ход работы:

- 1. Устройство и назначение АД.*
- 2. Описать принцип действия АД.*

3.20. Лабораторное занятие №20

Тема: Схемы защиты оборудования электрических подстанций.

Цель работы: Описать схемы защиты оборудования электрических подстанций.

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Собирать электрические схемы.
- У3. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- У4. Правила графического изображения элементов электрических схем.

Оборудование: *Принципиальная электрическая схема*

Ход работы:

- 1. Составить схему включения лампы накаливания.
- 2. Устройство лампы накаливания.
- 3. Описать принцип работы данной схемы