

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
И.С.А. Махновский
28.06.2023г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий
для обучающихся специальности**

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и
гражданских зданий**

Магнитогорск, 2023

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации электрооборудования»
Председатель Л.А. Закирова
Протокол № 11 от 21.06.2023г

Методической комиссией МПК
Протокол №6 от 28.06.2023г
Протокол №_4_ от _08.02.2023

Разработчик:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Е. И. Храмцова

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и овладению общими компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	6
Практическая работа № 1 Расчёт и выбор компенсирующего устройства	6
Практическая работа № 2. Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанции	6
Практическая работа № 3. Расчёт токов короткого замыкания	7
Практическая работа № 4. Выбор оборудования и токоведущих частей по условиям короткого замыкания	8
Практическая работа № 5. Расчет и выбор шинопроводов	9
Практическая работа № 6 Выполнение однолинейной электрической схемы электроснабжения цеха	9
Лабораторная работа № 1 Моделирование максимально-токовой защиты	10
Лабораторная работа № 2 Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи	11
Лабораторная работа № 3 Моделирование дифференцированной защиты линии электропередачи	11
Лабораторная работа № 4 Моделирование дифференцированной защиты трансформатора	12
Лабораторная работа № 5 Автоматическое включение резервного питания нагрузки	12

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;
- У9. подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Выполнение обучающимися практических и/или лабораторных работ ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий, направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1 Компенсация реактивной мощности

Практическая работа № 1 Расчёт и выбор компенсирующего устройства

Цель: закрепление умений расчетов токов короткого замыкания в электроустановках до 1000В.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

ПУЭ, Школа для электрика. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>,
Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник
<https://znanium.com/catalog/product/1789095>,

Задание:

1. Изучить методику расчета
2. Выбрать схему и трансформатор

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методику расчета токов короткого замыкания
2. Построить схему замещения
3. Рассчитать ток КЗ
4. Сделать вывод по работе

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета токов короткого замыкания в электроустановках до 1000В
3. Построить схему замещения трансформаторной подстанции, по варианту
4. Рассчитать ток короткого замыкания в указанной точке
5. Заполнить отчет по работе

Форма представления результата: отчет по работе

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Тема 3 Внутривзаводское электроснабжение промышленных предприятий

Практическая работа № 2. Выбор числа и мощности трансформаторов на электростанции

Цель: закрепление умений расчетов и выбора силового трансформатора подстанции

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

Материальное обеспечение:

ПУЭ, Школа для электрика. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

Задание:

1. Изучить методику расчета
2. Выбрать схему и трансформатор

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методику расчета и выбора трансформатора подстанции
2. Рассчитать нагрузку цеха
3. Выбрать схему электроснабжения
4. Выбрать силовой трансформатор
5. Сделать вывод по работе

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип выбора силового трансформатора
3. Рассчитать нагрузку цеха, по варианту
4. Выбрать схему электроснабжения цеха
5. Выбрать силовой трансформатор
6. Заполнить отчет по работе

Форма представления результата: отчет по работе

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Тема 5 Токи короткого замыкания

Практическая работа № 3. Расчёт токов короткого замыкания

Цель: закрепление умений расчетов токов короткого замыкания в электроустановках до 1000В.

Выполнив работу, Вы будете:**уметь:**

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

ПУЭ, Школа для электрика. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>,
Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник
<https://znaniyum.com/catalog/product/1789095>,

Задание:

3. Изучить методику расчета
4. Выбрать схему и трансформатор

Порядок выполнения работы:

5. Изучить методику расчета токов короткого замыкания
6. Построить схему замещения
7. Рассчитать ток КЗ
8. Сделать вывод по работе

Ход работы:

6. Записать тему и цель работы
7. Изучить методику расчета токов короткого замыкания в электроустановках до 1000В
8. Построить схему замещения трансформаторной подстанции, по варианту
9. Рассчитать ток короткого замыкания в указанной точке
10. Заполнить отчет по работе

Форма представления результата: отчет по работе

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Практическая работа № 4. Выбор оборудования и токоведущих частей по условиям короткого замыкания

Цель: закрепление умений расчетов токов короткого замыкания и выбора электрооборудования по условиям короткого замыкания

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

Материальное обеспечение:

ПУЭ, Школа для электрика. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>,
Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник
<https://znaniyum.com/catalog/product/1789095>,

Задание:

1. Изучить условия выбора
2. Выбрать электрооборудование

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методику расчета токов короткого замыкания и условия выбора электрооборудования по условиям КЗ
2. Рассчитать ток КЗ в указанной точке
3. Выбрать электрооборудование
4. Сделать вывод по работе

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета токов короткого замыкания и условия выбора электрооборудования по условиям КЗ
3. Рассчитать ток КЗ в указанной точке, по варианту
4. Выбрать автоматический выключатель
5. Выбрать силовой кабель
6. Заполнить отчет по работе

Форма представления результата: отчет по работе

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Практическая работа № 5. Расчет и выбор шинопроводов

Цель: закрепление умений расчета и выбора шинопровода

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

Материальное обеспечение:

ПУЭ, Школа для электрика. — Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>,
Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник
<https://znanium.com/catalog/product/1789095>,

Задание:

1. Изучить условия выбора
2. Выбрать шинопровод

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методику расчета шинопровода
2. Выбрать шинопровод
3. Сделать вывод по работе

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета и выбора шинопровода
3. Выбрать шинопровод
4. Проверить правильность выбора по условиям термо- и динамической устойчивости
5. Заполнить отчет по работе

Форма представления результата: отчет по работе

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Практическая работа № 6 Выполнение электрической принципиальной схемы электроснабжения цеха

Цель: получение навыка составления однолинейной принципиальной схемы.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

Материальное обеспечение:

ПУЭ, ПО Электрик v7.8, 1. Школа для электрика. — Режим доступа:
<http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

Задание:

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать нагрузку

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принцип составления однолинейной схемы

2. Определить нагрузку
3. Начертить однолинейную схему
4. Сделать вывод по работе

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить правила построения однолинейной электрической схемы
3. Определить уровень напряжения
4. Определить необходимые аппараты, по варианту
5. Начертить принципиальную электрическую схему проектируемого узла
6. Заполнить отчет по работе

Форма представления результата: отчет по работе

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Тема 6 Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения промышленных и гражданских зданий

Лабораторная работа № 1 Моделирование максимально-токовой защиты

Цель: изучить принцип работы максимально-токовой защиты

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

Учебный стенд «Релейная защита», методические указания к выполнению лабораторных работ.

Задание:

1. Изучить принцип работы МТЗ
2. Выполнить моделирование МТЗ

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принцип работы МТЗ
2. Выполнить моделирование МТЗ
3. Проверить работу защиты

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип работы МТЗ
3. Выполнить моделирование МТЗ
4. Проверить работу защиты
5. Сделать вывод по работе

Форма представления результата: отчет по работе, работа электроустановки

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Лабораторная работа № 2 Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи

Цель: изучить принцип работы мгновенной токовой отсечки линии электропередачи

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

Учебный стенд «Релейная защита», методические указания к выполнению лабораторных работ.

Задание:

1. Изучить принцип работы мгновенной токовой отсечки линии электропередачи
2. Выполнить моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принцип работы мгновенной токовой отсечки линии электропередачи
2. Выполнить моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи
3. Проверить работу защиты

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип работы мгновенной токовой отсечки линии электропередачи
3. Выполнить моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередачи
4. Проверить работу защиты
5. Сделать вывод по работе

Форма представления результата: отчет по работе, работа электроустановки

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Лабораторная работа № 3 Моделирование дифференцированной защиты линии электропередачи

Цель: изучить принцип работы дифференцированной защиты линии электропередачи

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

Учебный стенд «Релейная защита», методические указания к выполнению лабораторных работ.

Задание:

1. Изучить принцип работы ДЗЛ
2. Выполнить моделирование ДЗЛ

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принцип работы ДЗЛ
2. Выполнить моделирование ДЗЛ

3. Проверить работу защиты

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип работы ДЗЛ
3. Выполнить моделирование ДЗЛ
4. Проверить работу защиты
5. Сделать вывод по работе

Форма представления результата: отчет по работе, работа электроустановки

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Лабораторная работа № 4 Моделирование дифференцированной защиты трансформатора

Цель: изучить принцип работы дифференцированной защиты трансформатора

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

Учебный стенд «Релейная защита», методические указания к выполнению лабораторных работ.

Задание:

1. Изучить принцип работы ДЗТ
2. Выполнить моделирование ДЗТ

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принцип работы ДЗТ
2. Выполнить моделирование ДЗТ
3. Проверить работу защиты

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип работы ДЗТ
3. Выполнить моделирование ДЗТ
4. Проверить работу защиты
5. Сделать вывод по работе

Форма представления результата: отчет по работе, работа электроустановки

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

Лабораторная работа № 5 Автоматическое включение резервного питания нагрузки

Цель: изучить принцип работы автоматического выключения резервного питания нагрузки

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

Материальное обеспечение:

Учебный стенд «Релейная защита», методические указания к выполнению лабораторных работ.

Задание:

1. Изучить принцип работы АВР
2. Выполнить моделирование АВР

Порядок выполнения работы:

1. Изучить принцип работы АВР
2. Выполнить моделирование АВР
3. Проверить работу защиты

Ход работы:

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип работы АВР
3. Выполнить моделирование АВР
4. Проверить работу АВР
5. Сделать вывод по работе

Форма представления результата: отчет по работе, работа электроустановки

Критерии оценки:

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями