

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



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**  
по ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и  
эксплуатации электрических сетей  
программы подготовки специалистов среднего звена  
МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий  
МДК.03.02 Монтаж и наладка электрических сетей  
для студентов специальностей  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
(базовой подготовки)

Магнитогорск, 2018

**ОДОБРЕНО**

Методической комиссией МпК  
Протокол №4 от 01.03.2018 г.

Предметно-цикловой комиссии  
Монтажа и эксплуатации электрооборудования  
Председатель: С.Б. Меняшева  
Протокол №6 от 21.02.2018 г.

**Составитель:**

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Екатерина Игоревна Храмцова

Содержание практических или лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

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 программы подготовки специалистов среднего звена МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий МДК03.02 Монтаж и наладка электрических сетей.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	7
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	9
Практическое занятие №1. Выбор числа и мощности трансформаторов .....	9
Практическое занятие №2. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов .....	9
Практическое занятие №3. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой подстанции .....	10
Практическое занятие №4. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе .....	11
Практическое занятие №5. Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов .....	11
Практическое занятие №6. Расчет и выбор компенсирующего устройства .....	12
Практическое занятие №7. Определение местоположения подстанции.....	12
Практическое занятие №8. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электропередач .....	13
Практическое занятие №9. Расчет токов короткого замыкания .....	14
Практическое занятие №10. Проверка элементов цеховой сети.....	14
Практическое занятие №11. Выбор и проверка силовых выключателей ВН.....	15
Практическое занятие №12. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора....	16
Практическое занятие №13. Расчет заземляющего устройства электроустановок.....	16
Практическое занятие №14. Расчет молниезащиты.....	17
Практическое занятие №1 Замена изолятора на подвесной гирлянде .....	18
Практическое занятие №2 Соединение проводов методом опрессовки .....	19
Практическое занятие №3 Монтаж термоусаживающих муфт.....	20
Практическое занятие №4 Монтаж муфт холодной усадки .....	20
Практическое занятие №5 Монтаж распределительного шинпровода .....	21

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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).

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

В соответствии с рабочей программой программы ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей программы подготовки специалистов среднего звена МДК.03.01 Внешнее электроснабжение промышленных и гражданских зданий, МДК03.02 Монтаж и наладка электрических сетей.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж воздушных и кабельных линий;
- У3. выполнять монтаж воздушных и кабельных линий в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершении испытаний;
- У6. выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий;
- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. выполнять проектную документацию с использованием персонального компьютера; обосновывать своевременный вывод линий электропередачи в ремонт, составлять акты и дефектные ведомости;
- У9. диагностировать техническое состояние и остаточный ресурс линий электропередачи и конструктивных элементов посредством визуального наблюдения и инструментальных обследований, и испытаний;
- У10. контролировать режимы функционирования линий электропередачи, определять неисправности в их работе;
- У11. составлять заявки на необходимое оборудование, запасные части, инструмент, материалы и инвентарь для выполнения плановых работ по эксплуатации линий электропередачи;
- У12. разрабатывать предложения по оперативному, текущему и перспективному планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи;
- У13. обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования, инструмента и приспособлений;
- У14. контролировать исправное состояние, эффективную и безаварийную работу линий электропередачи;
- У15. проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;

- У16. оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- У17. обосновывать своевременный вывод трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта;
- У18. обосновывать своевременный вывод линий электропередачи в ремонт, составлять акты и дефектные ведомости;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

<b>ПК 3.1</b>	Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности
<b>ПК 3.2.</b>	Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий
<b>ПК 3.3.</b>	Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей
<b>ПК 3.4.</b>	Участвовать в проектировании электрических сетей

А также формированию **общих компетенций:**

<b>ОК 01.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02.</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
<b>ОК 04.</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 05.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 07.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 09.</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по учебной дисциплине ПМ.03 Организация и выполнение работ по монтажу, наладке и эксплуатации электрических сетей программы подготовки специалистов среднего звена 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, проектных, 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 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Темы	Темы практических занятий	Кол-во часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Проектирование электрических сетей</b>			
Тема 1.1. Внутривозвонное электроснабжение предприятий	Практическое занятие № 1 Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	4	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 2 Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 3 Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов) на узловой подстанции	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 4 Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 5 Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 6 Расчет и выбор компенсирующего устройства	4	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 7 Определение местоположения подстанции	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 8 Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электропередач	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 9 Расчет токов короткого замыкания	4	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 10 Проверка элементов цеховой сети	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 11 Выбор и проверка силовых выключателей	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4,

	ВН		У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
Тема 1.3. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения	Практическое занятие № 12 Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У02.1, У02.2, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2, У01.4, У01.11, У02.2, У02.4, У09.1, У09.2
Тема 1.4. Элементы техники высоких напряжений в системах электроснабжения.	Практическое занятие №13 Расчет заземляющего устройства электроустановок	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У01.4, У01.5, У01.6, У01.7, У01.9, У01.11, У01.1, У02.2, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2
	Практическое занятие № 9 Расчет молниезащиты	2	У7, У8, У01.1, У01.2, У01.3, У01.4, У01.5, У01.6, У01.7, У01.9, У01.11, У01.1, У02.2, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2, У07.3, У09.1, У09.2
<b>Итого</b>		<b>34</b>	
<b>Раздел 2. Организация и производство монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей</b>			
Тема 2.1. Монтаж кабельных и воздушных линий электропередач	Практическое занятие № 1 Замена изолятора на подвесной гирлянде	2	У2, У3, У4, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2
	Практическое занятие № 2 Соединение проводов методом опрессовки	2	У2, У3, У4, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2
	Практическое занятие № 3 Монтаж термоусаживающих муфт	2	У2, У3, У4, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2
	Практическое занятие №4 Монтаж муфт холодной усадки	2	У2, У3, У4, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2
	Практическое занятие № 4 Оформление протоколов по результатам испытаний	2	У2, У3, У4, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2
	Практическое занятие № 5 Монтаж распределительного шинпровода	2	У2, У3, У4, У01.5, У01.6, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У04.2, У05.3, У07.2
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

#### Раздел 1. Проектирование электрических сетей

#### Тема 1.1. Внутризаводское электроснабжение предприятий

##### *Практическое занятие №1. Выбор числа и мощности трансформаторов*

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и выбора трансформаторов РПЗ-1 учебника, выполнить расчет и выбор трансформатора по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор трансформатора
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

##### *Практическое занятие №2. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов*

**Цель:** закрепление материал по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. —

(Среднее профессиональное образование). - Режим доступа:  
<https://new.znaniium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета ЛЭП и выбора неизолированных проводов РПЗ-2 учебника, выполнить расчет и выбор неизолированных проводов по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор трансформатора
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие №3. Расчет и выбор трансформаторов (автотрансформаторов)  
на узловой подстанции***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа:  
<https://new.znaniium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и выбора трансформаторов РПЗ-3 учебника, выполнить расчет и выбор трансформатора по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор трансформатора
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

#### ***Практическое занятие №4. Расчет потерь мощности и электроэнергии в трансформаторе***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета определения потерь в трансформаторе РПЗ-4 учебника, выполнить потерь трансформатора по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор трансформатора
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

#### ***Практическое занятие №5. Расчет электрических нагрузок цеха. Выбор числа и мощности питающих трансформаторов***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и выбора трансформаторов РПЗ-5 учебника, выполнить расчет и выбор трансформатора по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор трансформатора
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие №6. Расчет и выбор компенсирующего устройства***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и выбора компенсирующего устройства РПЗ-6 учебника, выполнить расчет и выбор компенсирующего по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор компенсирующего устройства
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие №7. Определение местоположения подстанции***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику определения местоположения подстанции РПЗ-7 учебника, определить местоположение подстанции по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить определение месторасположения подстанции
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Практическое занятие №8. Расчет и выбор аппаратов защиты и линий электропередач**

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и выбора аппаратов защиты и линий электропередач РПЗ-8 учебника, выполнить расчет и выбор аппаратов защит по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть

2. Выполнить расчет и выбор аппаратов защиты
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### *Практическое занятие №9. Расчет токов короткого замыкания*

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета токов короткого замыкания РПЗ-9 учебника, выполнить расчет токов короткого замыкания по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить токов короткого замыкания
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### *Практическое занятие №10. Проверка элементов цеховой сети*

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику проверки цеховой сети РПЗ-10 учебника, выполнить проверку цеховой сети по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить проверку цеховой сети
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие №11. Выбор и проверка силовых выключателей ВН***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:*****уметь:***

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и проверку силовых выключателей РПЗ-11 учебника, выполнить расчет и проверку силовых выключателей ВН по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и проверку силовых выключателей
3. Выбрать провод

4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### **Тема 1.3. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения**

#### ***Практическое занятие №12. Расчет и выбор элементов реле защиты цехового трансформатора***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета и выбора элементов защиты силового трансформатора РПЗ-12 учебника, выполнить расчет и выбор элементов защиты силового трансформатора по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет и выбор элементов защиты силового трансформатора
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### **Тема 1.4. Элементы техники высоких напряжений в системах электроснабжения.**

#### ***Практическое занятие №13. Расчет заземляющего устройства электроустановок***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета заземляющего устройства электроустановок РПЗ-13 учебника, выполнить расчет заземляющего устройства

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет заземляющего устройства
3. Выбрать провод
4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие №14. Расчет молниезащиты***

**Цель:** закрепление материала по теме «Внутризаводское электроснабжение предприятий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

***уметь:***

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

**Материальное обеспечение:**

1. Раздаточный материал,
2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Шеховцов. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 214 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=336460>

**Задание:**

Изучив методику расчета молниезащиты РПЗ-14 учебника, выполнить расчет молниезащиты по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть
2. Выполнить расчет молниезащиты
3. Выбрать провод

#### 4. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

## **Раздел 2. Организация и производство монтажа, наладки и эксплуатации электрических сетей**

### **Тема 2.1. Монтаж кабельных и воздушных линий электропередач**

#### *Практическое занятие №1 Замена изолятора на подвесной гирлянде*

**Цель:** закрепление материала по теме «Монтаж, наладка и эксплуатация воздушных линий электропередач», Изучить порядок подготовки рабочего места, технологию монтажа сборной приставной лестницы, правильность применения инструмента, приспособлений, механизмов, защитных средств применяемых при замене дефектных изоляторов в подвесной гирлянде ВЛЭП без применения автовышки

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, <https://elektro-montagnik.ru/?address=labs/lab4/&page=content>

**Задание:** изучив требования по монтажу подвесной гирлянды, выполнить отчет

**Порядок выполнения работы:**

1. Подготовка производства работ.

Приспособления, инструменты, инвентарь, материалы и механизмы.

Защитные средства.

Необходимая техническая документация.

2. Технология замены изоляторов в натяжной гирлянде.

Подготовка рабочего места.

Монтаж сборной приставной лестницы.

Работы по замене изоляторов.

Завершение работы.

Схема выполнения работ.

3. Контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### ***Практическое занятие №2 Соединение проводов методом опрессовки***

**Цель:** закрепление материала по теме «Монтаж, наладка и эксплуатация воздушных линий электропередач», изучить технологию соединения проводов воздушных линий способом опрессовки в соединительном зажиме типа САС.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, <https://elektro-montagnik.ru/?address=labs/lab6/&page=content>

**Задание:** изучив требования по соединению проводов методом опрессовки, выполнить отчет

**Порядок выполнения работы:**

1. Подготовка производства работ  
Приспособления, инструменты, инвентарь  
Материалы  
Механизмы  
Защитные средства
2. Технология соединения проводов  
подготовка зажима к опрессовке  
опрессовка сердечника зажима  
опрессовка корпуса зажима  
завершение работы  
Схема выполнения работ
3. Контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### ***Практическое занятие №3 Монтаж термоусаживающих муфт***

**Цель:** закрепление материала по теме «Монтаж, наладка и эксплуатация кабельных линий электропередач», Получение сведений о типе муфт, о конструкции термоусаживаемых муфт, инструменте и приспособлениях применяемых при монтаже термоусаживаемых муфт. Изучение технологии монтажа термоусаживаемых муфт.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;

#### **Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, <https://elektro-montagnik.ru/?address=labs/lab1/&page=content>

**Задание:** изучив требования по монтажу термоусаживающих муфт, выполнить отчет

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Общие сведения о муфтах.

Элементы конструкции термоусаживаемых муфт.

Маркировка термоусаживаемых муфт.

Инструмент и приспособления применяемый при монтаже термоусаживаемых муфт.

2. Технология монтажа термоусаживаемых муфт.

Технология монтажа соединительной термоусаживаемой муфты марки СТп-10.

Технология монтажа соединительной термоусаживаемой муфты марки ПСТО-10.

Технология монтажа соединительной термоусаживаемой муфты марки СПТп-10.

Технология монтажа концевой термоусаживаемой муфты внутренней установки марки ПКВТп-1.

Анализ возможных ошибок допускаемых при монтаже муфт.

3. Контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;

2. Оформление материала в соответствии с требованиями

### ***Практическое занятие №4 Монтаж муфт холодной усадки***

**Цель:** закрепление материала по теме «Монтаж, наладка и эксплуатация кабельных линий электропередач», Получение сведений о конструкции муфт холодной усадки, инструменте и приспособлениях применяемых при монтаже данных муфт. Изучение технологии монтажа муфт холодной усадки.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;

- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, <https://elektro-montagnik.ru/?address=labs/lab9/&page=content>

**Задание:** изучив требования по монтажу муфт холодной усадки, выполнить отчет

**Порядок выполнения работы:**

1. Общие сведения о технологии холодной усадки.  
Элементы конструкции муфт холодной усадки.  
Инструмент и приспособления, применяемые при монтаже муфт холодной усадки.
2. Технология монтажа муфт холодной усадки.  
Монтажа концевой муфты холодной усадки серии QT-III  
Монтажа концевой муфты холодной усадки серии 92-EB CS
3. Контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие №5 Монтаж распределительного шинпровода***

**Цель:** закрепление материала по теме «Монтаж электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств», Изучить особенности выполнения основных этапов работ по монтажу распределительных шинпроводов

**Выполнив работу, Вы будете:**

***уметь:***

- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, <https://elektro-montagnik.ru/?address=labs/lab11/&page=content>

**Порядок выполнения работы:**

1. Подготовка шинпроводов к монтажу.  
Проверка.  
Хранение.  
Выполнение такелажных работ.  
Маркировка.
2. Монтаж распределительного шинпровода.

Подготовительные работы.  
Соединение секций.  
Крепление.  
Проход через стену.  
Монтаж ответвительной коробки.  
3. Контрольные вопросы

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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