



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сосногорский технологический техникум»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

А.С. Терёшина

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**
(код специальности и ее наименование)

**МДК.02.02. ВНУТРЕННЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**
(код и наименование междисциплинарного курса)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

методические указания и контрольные задания
для обучающихся заочной формы обучения



г. Сосногорск

Терёшина А.С.

Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий [Текст]: Задания на контрольную работу с методическими указаниями для обучающихся заочной формы обучения/А.С. Терёшина.- Сосногорск: ГПОУ «СТТ», 2022.– 15 с.

Методические указания предназначены для обучающихся заочной формы обучения по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Выполнение данных заданий поможет обучающимся систематизировать полученные знания.

Контрольная работа основывается на материале, не выходящем за рамки программных требований.

Содержание указаний соответствует учебной дисциплине.

Методические указания рассмотрены на заседании методической комиссии профессионального цикла ГПОУ «Сосногорского технологического техникума». Протокол № 3 от 08 сентября 2022 г.

Рецензент: С.А. Пихтина, заместитель директора по ТО.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2 ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ.....	10
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	12
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	14
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А (<i>Образец заполнения титульного листа домашней контрольной работы</i>).....	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Понятие внутреннее электроснабжение, в основном, применимо исключительно к крупным производственным и иным потребителям электроэнергии. Для обеспечения бесперебойной работы объекта требуется создать разветвленную сеть питания электроустановок, которая была бы создана с учетом всех особенностей вашего объекта. Внутреннее электроснабжение, как правило, начинается с высоковольтной подстанции, а заканчивается конкретными устройствами - потребителями электроэнергии. Состоит такая система из ряда понижающих подстанций.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

уметь	<ul style="list-style-type: none">– составлять отдельные разделы проекта производства работ;– анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;– анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;– выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;– выполнять приемо-сдаточные испытания;– оформлять протоколы по завершению испытаний;– выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;– выполнять расчет электрических нагрузок;– осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;– подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера;
знать	<ul style="list-style-type: none">– требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;– государственные, отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования;– номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;– технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с современными нормативными правовыми актами;– методы организации проверки и настройки электрооборудования;– нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования;– перечень документов, входящих в проектную документацию;– основные методы расчета и условия выбора электрооборудования;– правила оформления текстовых и графических документов.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности (ВПД): Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование профессиональных и общих компетенций
ПК 2.1.	Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

В методических указаниях изложено содержание междисциплинарного курса, даны задания на контрольную работу, методические указания по ее выполнению, приведен список рекомендуемой к изучению литературы.

1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Системы электроснабжения

Тема 1.1. Понятие о системах электроснабжения

Содержание учебного материала

Шкала номинальных напряжений. Структура энергетических систем. Определение основных элементов энергетической систем: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии, условное обозначение в системах электроснабжения. Шкала номинальных напряжений в сетях переменного тока. Структурная схема электроснабжения.

Тема 1.2. Назначение и типы электрических станций

Содержание учебного материала

Классификация электрических станций и режимы их работ. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Нетрадиционные способы получения электрической энергии. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов. Способы передачи электроэнергии.

Тема 1.3. Режимы работы нейтрали трансформаторов

Содержание учебного материала

Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью. Принцип выбора режима работы нейтрали различных напряжений.

Раздел 2. Внутрицеховое электроснабжения

Тема 2.1. Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании промышленных предприятий

Содержание учебного материала

Основные потребители электроэнергии. Характеристика и режимы их работы, классификация электроприёмников.

Понятие номинальной и установленной мощности. Приведение мощности электроприёмников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к мощности длительного режима работы.

Тема 2.2. Понятие о надёжности электроснабжения и качестве электроэнергии

Содержание учебного материала

Категория электроприёмников и обеспечение надёжности электроснабжения согласно ПУЭ. Понятие о независимости источнике питания. Основные принципы электроснабжения электроприёмников различных категорий. Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

Тема 2.3. Устройство и конструктивное выполнение сетей до 1 кВ

Содержание учебного материала

Виды электрических сетей: питающие и распределительные. Конструктивное выполнение электрических проводов: открытой, скрытой, выполненной проводами и кабелями. Влияние условий окружающей среды на выбор способа прокладки проводов и кабелей.

Схемы электроснабжения: радиальные, магистральные, смешанные, петлевые, - их достоинства и недостатки.

Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства. Выбор способа и прокладки силовой сети.

Тема 2.4. Графики электрических нагрузок

Содержание учебного материала

Назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприёмников и их определение при мощи графиков электрических нагрузок.

Тема 2.5. Расчёт электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ

Содержание учебного материала

Расчет электрических нагрузок. Методы расчетов. Сущность методов расчета нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм. Алгоритм расчетов.

Тема 2.6. Системы электроосвещения

Содержание учебного материала

Источники света электрического освещения и светильники. Расчет установленного освещения методом удельной мощности. Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия.

Тема 2.7. Расчёт и выбор сечений проводников по нагреву

Содержание учебного материала

Нагрев проводников электрическим током при различных режимах работы электроприёмников. Предельно допустимые температуры нагрева проводников; поправочные коэффициенты на температуру среды и на количество работающих кабелей в одной траншее.

Условия выбора сечений проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприёмников.

Тема 2.8. Защита электрических сетей до 1 кВ

Содержание учебного материала

Устройство и принцип действия автоматических выключателей, предохранителей.

Различные виды и типы защитных аппаратов, и их технические характеристики. Понятие о селективности (избирательности) срабатывания защиты. Определение пикового тока для электроустановок. Алгоритм расчетов и выбора защитных аппаратов.

Тема 2.9. Потери напряжения в электрических сетях

Содержание учебного материала

Понятие об отключении, колебании, падении, потере напряжения в электрических сетях. Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприёмников в электрических сетях. Момент нагрузки. Расчёт сетей по потере напряжения с равномерной и неравномерной нагрузкой. Определение потери напряжения по справочным таблицам.

Тема 2.10. Потери мощности и электроэнергии в основных элементах системы электроснабжения

Содержание учебного материала

Потери мощности и электроэнергии в линиях электропередач. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения. Расчёт потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Понятие времени использования максимума нагрузки (T_m) и времени максимальных потерь мощности (G_m).

Тема 2.11. Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности

Содержание учебного материала

Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях и

системах. Способы и средства регулирования напряжения: стабилизация напряжения, встречное регулирование.

Раздел 3. Электроснабжение гражданских зданий

Тема 3.1. Электрооборудование гражданских зданий

Содержание учебного материала

Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях.

Основное электрооборудование в жилых и общественных зданиях. Схемы внутренних электрических сетей здания. Построение схемы питания однофазных электроприемников.

Тема 3.2. Расчёт электрических нагрузок гражданских зданий

Содержание учебного материала

Общее положение по расчёту электрических нагрузок. Определение расчётных электрических нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса.

Определение расчётных электрических нагрузок от однофазных электроприёмников. Методика выполнения расчётов.

Тема 3.3. Расчёт питающих, распределительных электрических сетей

Содержание учебного материала

Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий. Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий. Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий. Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей. Расчёт осветительных сетей жилых и гражданских зданий.

2 ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Контрольная работа состоит из двух вопросов. Варианты распределяются по двум последним цифрам шифра обучающегося.

Варианты для контрольной работы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты для контрольной работы

Задания	Предпоследняя цифра шифра	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	четная	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	нечетная	21	22	23	24	25	26	27	28,	29	30
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

Контрольные вопросы

- 1) Структура энергетических систем.
- 2) Определение основных элементов энергетической систем: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии, условное обозначение в системах электроснабжения.
- 3) Шкала номинальных напряжений в сетях переменного тока.
- 4) Структурная схема электроснабжения.
- 5) Классификация электрических станций и режимы их работ.
- 6) Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Нетрадиционные способы получения электрической энергии.
- 7) Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии.
- 8) Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов.
- 9) Способы передачи электроэнергии.
- 10) Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью. Принцип выбора режима работы нейтрали различных напряжений.
- 11) Основные потребители электроэнергии. Характеристика и режимы их работы, классификация электроприёмников.
- 12) Понятие номинальной и установленной мощности. Приведение мощности электроприёмников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к мощности длительного режима работы.
- 13) Виды электроприёмников, работающих в повторно-кратковременном режиме, и длительном режиме.
- 14) Источники света электрического освещения и светильники.
- 15) Расчет установленного освещения методом удельной мощности.
- 16) Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия.
- 17) Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
- 18) Категория электроприёмников и обеспечение надёжности электроснабжения согласно ПУЭ. Понятие о независимости источнике питания. Основные принципы

- электрооборудования электроприёмников различных категорий.
- 19) Нагрев проводников электрическим током при различных режимах работы электроприёмников. Предельно допустимые температуры нагрева проводников; поправочные коэффициенты на температуру среды и на количество работающих кабелей в одной траншее.
 - 20) Условия выбора сечений проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприёмников.
 - 21) Устройство и принцип действия автоматических выключателей, предохранителей. Различные виды и типы защитных аппаратов, и их технические характеристики. Понятие о селективности (избирательности) срабатывания защиты. Определение пикового тока для электроустановок. Алгоритм расчетов и выбора защитных аппаратов.
 - 22) Понятие об отключении, колебании, падении, потере напряжения в электрических сетях. Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприёмников в электрических сетях. Момент нагрузки. Расчёт сетей по потере напряжения с равномерной и неравномерной нагрузкой. Определение потери напряжения по справочным таблицам.
 - 23) Потери мощности и электроэнергии в линиях электропередач. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения.
 - 24) Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности.
 - 25) Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях.
 - 26) Общее положение по расчёту электрических нагрузок. Определение расчётных электрических нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса.
 - 27) Определение расчётных электрических нагрузок от однофазных электроприёмников. Методика выполнения расчётов.
 - 28) Выбор электрооборудования, проводов, кабелей гражданских зданий.
 - 29) Устройство и схемы внутриквартирных электрических сетей и внутренних сетей жилых и общественных зданий.
 - 30) Требования ПУЭ к электрическим сетям жилых и общественных зданий.
 - 31) Расчёт и выбор внутриквартирных электрических сетей.
 - 32) Расчёт осветительных сетей жилых и гражданских зданий.
 - 33) Основное электрооборудование в жилых и общественных зданиях. Схемы внутренних электрических сетей здания.
 - 34) Расчёт потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Понятие времени использования максимума нагрузки (T_m) и времени максимальных потерь мощности (T_m).
 - 35) Влияние условий окружающей среды на выбор способа прокладки проводов и кабелей.
 - 36) Виды электрических сетей: питающие и распределительные. Конструктивное выполнение электрических проводов: открытой, скрытой, выполненной проводами и кабелями.
 - 37) Схемы электрооборудования: радиальные, магистральные, смешанные, петлевые, - их достоинства и недостатки.
 - 38) Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства. Выбор способа и прокладки силовой сети.
 - 39) Назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприёмников и их определение при помощи графиков электрических нагрузок.
 - 40) Расчёт электрических нагрузок. Методы расчетов. Сущность методов расчета нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм. Алгоритм расчетов.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебный план междисциплинарного курса «Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий» предполагает, помимо посещения обзорных лекций и практических занятий, выполнение одной письменной домашней контрольной работы.

При выполнении работы необходимо соблюдать определенные требования.

Требования к оформлению

При выполнении работы необходимо соблюдать определенные требования:

- домашняя контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради от руки или напечатана и сшита в папку-скоросшиватель;
- в контрольной работе должен быть оформлен титульный лист (Приложение А);
- если работа выполняется в рукописном варианте, обучающийся должен предусмотреть поля и выдержать интервал между строками не менее одной клетки, чернилами одного цвета, исключая красный цвет, аккуратно и разборчиво, каждый вопрос начинать с новой страницы.

Требования к контрольной работе для напечатанного формата:

- оформление текста: размер бумаги А4; колонтитулы – 1,25 см; шрифт Times New Roman (основной текст), размер 14; выравнивание текста по ширине; поля: 30 мм – левое; 10 мм – правое; 20 мм – верхнее и нижнее; межстрочное расстояние – одинарное; красная строка – 1,5 см.

Нумерация страниц текста контрольной работы сквозная, номер проставляется в середине нижнего поля без точек и тире арабскими цифрами, первая страница не нумеруется.

В контрольной работе должны быть представлены полные ответы на поставленные вопросы. Каждый вопрос надо начинать с новой страницы. При выполнении каждого задания ставится номер вопроса согласно своего варианта, приводится полностью задание, а затем дается полный ответ с приведением иллюстраций, таблиц, схем и т.д. В конце работы должен прилагаться список использованных источников: перечень литературы, фактически используемой при выполнении контрольной работы составляется в алфавитном порядке и оформляется в соответствии с требованиями. При указании литературы, источников необходимо отметить не только авторов, но и издательство, и год выпуска книги.

Работа, выполненная не по своему варианту, не учитывается и возвращается обучающемуся без оценки.

Дается общая оценка «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, в нее необходимо внести соответствующие исправления с учетом сделанных замечаний. Повторная проверка работы осуществляется, как правило, тем же преподавателем, который рецензировал ее в первый раз. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу или не получившие зачета по ней, к экзамену не допускаются.

Выполнение контрольного задания обучающийся должен представить преподавателю для проверки за две недели до лабораторно-экзаменационной сессии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимова Н.А., Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Электронный учебник] : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общей редакцией Н.Ф. Котеленеца. – 12-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.

2. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий [Текст] : в 2 ч. Ч. 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.

3. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ [Текст]: Учеб. пособие для нач. проф. образования / В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 592 с.

4. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание. Ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]: в 2 кн. Кн. 1 : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 12-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 208 с.

5. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание. Ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]: в 2 кн. Кн. 2 : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / Ю.Д. Сибикин. – 12-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с.

6. Шашкова И.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий [Текст] : в 2 ч. Ч. 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Шашкова, А.В. Бычков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец заполнения титульного листа домашней контрольной работы

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сосногорский технологический техникум»

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по МДК.02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и
гражданских зданий

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

(код специальности и ее наименование)

Курс - ____

Шифр - ____

Вариант - ____

Исполнитель: № группы 34-МН

Обучающийся группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

Домашний адрес: _____

Дата сдачи контрольной работы

« ____ » _____ 20__ г.

Преподаватель: _____

Отметка: _____

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

г. Сосногорск 20__ год