

Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА  
МДК 01.02 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)**

среднего профессионального образования базовой подготовки

Ульяновск, 2020

РЕКОМЕНДОВАНА  
на заседании цикловой методической  
комиссии (ЦМК) дисциплин профессионального цикла

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_  
*Протокол заседания ЦМК*  
№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по учебной  
работе ОГБПОУ «Ульяновский  
техникум железнодорожного  
транспорта»

\_\_\_\_\_  
И.А. Родионова  
\_\_\_\_\_  
20\_\_ г.

Автор – разработчик:

Мошин А.В., преподаватель ОГБПОУ «Ульяновский техникум  
железнодорожного транспорта»

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта являются частью учебно-методического комплекса (УМК) МДК 01.02 Электроснабжение. Методические рекомендации определяют цели, задачи, порядок выполнения, а также содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта, практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Методические рекомендации адресованы студентам очной формы обучения.

В электронном виде методические рекомендации размещены на файловом сервере техникума по адресу: [utgt73.ru](http://utgt73.ru)

## **Уважаемый студент!**

Курсовой проект по МДК 01.02 Электроснабжение является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля Вашей учебной работы.

Курсовой проект – это творческая деятельность студента по изучаемой учебной дисциплине, который носит практический характер.

Выполнение курсового проекта по МДК 01.02 Электроснабжение направлено на приобретение Вами практического опыта по систематизации полученных знаний и практических умений, формированию профессиональных (ПК) и общих компетенций (ОК).

Выполнение курсового проекта осуществляется под руководством преподавателя МДК 01.02 Электроснабжение. Курсовой проект должен быть выполнен и оформлен в соответствии с установленными требованиями. Курсовой проект подлежит обязательной защите.

Настоящие методические рекомендации (МР) определяют цели и задачи, порядок выполнения, содержат требования к лингвистическому и техническому оформлению курсового проекта и практические советы по подготовке и прохождению процедуры защиты.

Подробное изучение рекомендаций и следование им позволит Вам избежать ошибок, сократит время и поможет качественно выполнить курсовой проект.

Обращаем Ваше внимание, что если Вы получите неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то Вы не будете допущены к квалификационному экзамену по ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

Вместе с тем внимательное изучение рекомендаций, следование им и своевременное консультирование у Вашего руководителя поможет Вам без проблем подготовить, защитить курсовой проект и получить положительную оценку.

Консультации по выполнению курсового проекта проводятся как в рамках учебных часов в ходе изучения учебной дисциплины, так и по индивидуальному графику.

**Желаем Вам успехов!**

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по МДК 01.02 Электроснабжение, входящей в ПМ 01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, профессионального цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на её изучение.

### 1.1 Цель курсового проектирования

Выполнение студентом курсового проекта по МДК 01.02 Электроснабжение проводится с целью:

1. Формирования умений:

– систематизировать полученные знания и практические умения по УД:

#### **Умения:**

1. выбирать и рассчитывать сечение проводов и кабелей;
2. строить графики электрических нагрузок и определять потери в электроэнергии;
3. выбирать число и мощность трансформаторов на подстанциях;
4. производить расчет токов короткого замыкания.

#### **Знания:**

1. назначение и типы электростанций, и их оборудования;
2. режим работы нейтрали в электроустановках, силовое и осветительное оборудование;
3. релейная защита и автоматика в системе электроснабжения;
4. классификацию и оборудование электроснабжения гражданских зданий.

2. Формирования профессиональных компетенций / вида профессиональной деятельности:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4.	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

### 3. Формирования общих компетенций по специальности:

Код	Наименование общих компетенций
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 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
-------	--

## 1.2 Задачи курсового проектирования

Задачи курсового проектирования:

- поиск, обобщение, анализ необходимой информации для проектирования системы электроснабжения гражданских зданий;
- разработка материалов по проектированию системы электроснабжения жилищно коммунального объекта в соответствии с заданием на курсовой проект;
- оформление курсового проекта в соответствии с заданными требованиями;
- выполнение графической или реальной части курсового проекта;
- подготовка и защита (презентация) курсового проекта.

## 2 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### 2.1 Структура курсового проекта

По содержанию курсовой проект носит практический характер. По объему курсовой проект должна быть не менее 25 - 35 страниц печатного текста.

По структуре **курсовой проект практического характера** включает в себя:

- оглавление;
- введение, в котором подчеркивается актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи работы;
- основную часть, которая обычно состоит из двух разделов: в первом разделе содержатся теоретические основы разрабатываемой темы; вторым разделом является практическая часть, которая представлена расчетами, графиками, таблицами, схемами, результатами исследования и т.п.;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;
- список источников информации;
- приложения.

## **3 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **3.1 Выбор темы**

Распределение и закрепление тем производит преподаватель. При закреплении темы соблюдается принцип: одна тема – один студент (Приложение 1).

При закреплении темы Вы имеете право выбора по выполнению проекта по той или иной теме из предложенного списка. Документальное закрепление тем курсового проекта производится посредством внесения Вашей фамилии в утвержденный заместителем директора по учебной работе перечень тем курсовых проектов. Данный перечень тем курсовых проектов с конкретными фамилиями студентов хранится у преподавателя. Самостоятельно изменить тему Вы не можете.

### **3.2 Получение индивидуального задания**

После выбора темы курсового проекта преподаватель выдает Вам индивидуальное задание установленной формы.

Обращаем внимание, что индивидуальное задание Вы должны получить не позднее, чем за 2 месяца до выполнения курсового проекта.

### **3.3 Составление плана подготовки курсового проекта**

В самом начале работы очень важно вместе с руководителем составить план выполнения курсового проекта (Приложение 2). При составлении плана Вы должны вместе уточнить круг вопросов, подлежащих изучению и исследованию, структуру курсового проекта, сроки его выполнения, определить необходимую литературу. **ОБЯЗАТЕЛЬНО** составить рабочую версию содержания курсового проекта по разделам и подразделам.

Внимание! Во избежание проблем, при подготовке курсового проекта Вам необходимо всегда перед глазами иметь:

1. Календарный план выполнения курсового проекта.
2. График индивидуальных консультаций руководителя.

Запомните: своевременное выполнение каждого этапа курсового проекта - залог Вашей успешной защиты и гарантия допуска к экзамену по УД Электроснабжение отрасли.

### **3.4 Подбор, изучение, анализ и обобщение материалов по выбранной теме**

Прежде чем приступить к разработке содержания курсового проекта, очень важно изучить различные источники (законы, ГОСТы, ресурсы Интернет, учебные издания и др.) по заданной теме.

Процесс изучения учебной, научной, нормативной, технической и другой

литературы требует внимательного и обстоятельного осмысления, конспектирования основных положений, кратких тезисов, необходимых фактов, цитат, что в результате превращается в обзор соответствующей книги, статьи или других публикаций.

От качества Вашей работы на данном этапе зависит качество работы по факту её завершения.

Внимание! При изучении различных источников очень важно все их фиксировать сразу. В дальнейшем данные источники войдут у Вас в список используемой литературы.

Практический совет: создать в своем компьютере файл «Литература по КП» и постепенно туда вписывать исходные данные любого источника, который Вы изучали по теме курсового проекта. Чтобы не делать работу несколько раз, внимательно изучите требования к составлению списка источников и литературы (Приложение 4).

Результат этого этапа курсового проекта – это сформированное понимание предмета исследования, логически выстроенная система знаний сущности самого содержания и структуры исследуемой проблемы.

Итогом данной работы может стать необходимость отойти от первоначального плана, что, естественно, может не только изменить и уточнить структуру, но качественно обогатить содержание курсового проекта.

### **3.5 Разработка содержания курсового проекта**

Курсовой проект имеет ряд структурных элементов:

- оглавление;
- введение, в котором подчеркивается актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи проекта;
- основную часть, которая обычно состоит из двух разделов: **в первом разделе** содержатся:

1. Выбор оборудования системы электроснабжения объекта.
  - 1.1 Характеристика объекта электроснабжения
  - 1.2 Выбор напряжения питающей и распределительной сети.
  - 1.3 Разработка принципиальной схемы электроснабжения
  - 1.4 Определение электрических нагрузок объекта
  - 1.5 Построение суточного графика электрических нагрузок
  - 1.6 Выбор числа и мощность силовых трансформаторов на внутриквартирной подстанции.

**вторым разделом** является практическая часть, в которой необходимо произвести расчёт:

2. Проектирование и расчёт системы электроснабжения объекта
  - 2.1. Расчет распределительной сети участка:
    - 2.1.1. Расчет и выбор кабеля от подстанции до объекта
    - 2.1.2. Расчет и выбор кабеля от вводного распределительного пункта до этажного щита

2.1.3. Расчет и выбор проводника от этажного щита к электроприемникам в квартирах.

2.1.4. Расчет и выбор кабеля к лифтам.

2.2. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры

2.3. Расчет токов короткого замыкания

2.3.1 Расчет токов короткого замыкания на трансформаторной подстанции

2.3.2 Расчет токов короткого замыкания на вводном распределительном пункте

2.4. Выбор средств энергосбережения на объекте

–заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;

–список источников информации;

–приложения.

### **3.5.1 Разработка введения**

Во-первых, во введении следует обосновать актуальность избранной темы курсового проекта, раскрыть его теоретическую и практическую значимость, сформулировать цели и задачи курсового проекта (Приложение 3).

Во-вторых, во введении, а также в той части работы, где рассматривается теоретический аспект данной проблемы, автор должен дать, хотя бы кратко, обзор литературы, изданной по этой теме.

Введение должно подготовить читателя к восприятию основного текста курсового проекта. Оно состоит из обязательных элементов, которые необходимо правильно сформулировать. В первом предложении называется тема курсового проекта.

**Актуальность исследования** (почему это следует изучать?) Актуальность исследования рассматривается с позиций социальной и практической значимости. В данном пункте необходимо раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности в различных трудах проектирования системы электроснабжения различных отраслей. Здесь же можно перечислить источники информации, используемые для исследования. (Информационная база исследования может быть вынесена в первую главу).

**Цель исследования** (какой результат будет получен?) Цель должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации. Цель всегда направлена на объект.

**Проблема исследования** (что следует изучать?) Проблема исследования показывает осложнение, нерешенную задачу или факторы, мешающие её решению. Определяется 1 - 2 терминами.

**Объект исследования** (что будет исследоваться?). Объект предполагает работу с понятиями. В данном пункте дается определение экономическому явлению, на которое направлена исследовательская деятельность. Объектом может быть личность, среда, процесс, структура, хозяйственная деятельность

предприятия (организации).

**Предмет исследования** (как, через что будет идти поиск?) Здесь необходимо дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения экономического явления. Предмет исследования направлен на практическую деятельность и отражается через результаты этих действий.

**Гипотеза исследования** (что не очевидно в исследовании?).

Возможная структура гипотезы:

- утверждение значимости проблемы.
- догадка (свое мнение) «Вместе с тем...».
- предположение «Можно...».
- доказательство «Если...».

**Задачи исследования** (как идти к результату?), пути достижения цели. Задачи соотносятся с гипотезой. Определяются они исходя из целей работы. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Как правило, формулируются 3-4 задачи.

**Перечень рекомендуемых задач:**

1. «На основе теоретического анализа литературы разработать...» (ключевые понятия, основные концепции).
2. «Определить... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на объект исследования).
3. «Раскрыть... » (выделить основные условия, факторы, причины, влияющие на предмет исследования).
4. «Разработать... » (средства, условия, формы, программы).
5. «Апробировать...» (что разработали) и дать рекомендации...

**Методы исследования** (как исследовали?): дается краткое перечисление методов исследования через запятую без обоснования.

**Теоретическая и практическая значимость исследования** (что нового, ценного дало исследование?).

Теоретическая значимость исследования не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.

При написании можно использовать следующие фразы: результаты исследования позволят осуществить...; будут способствовать разработке...; позволят совершенствовать....

**Структура работы** – это завершающая часть введения (что в итоге в работе представлено).

В завершающей части в назывном порядке перечисляются структурные части курсового проекта, например: «Структура курсового проекта соответствует логике исследования и включает в себя введение, теоретическую часть, практическую часть, заключение, список литературы, 5 приложений».

Здесь допустимо дать развернутую структуру курсового проекта и кратко изложить содержание глав. (Чаще содержание глав курсового проекта излагается в заключении).

Таким образом, введение должно подготовить к восприятию основного текста курсового проекта.

Краткие комментарии по формулированию элементов введения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Комментарии по формулированию элементов введения

<b>Элемент введения</b>	<b>Комментарий к формулировке</b>
Актуальность темы	<i>Почему это следует изучать?</i> Раскрыть суть исследуемой проблемы и показать степень ее проработанности.
Цель исследования	<i>Какой результат будет получен?</i> Должна заключаться в решении исследуемой проблемы путем ее анализа и практической реализации.
Объект исследования	<i>Что будет исследоваться?</i> Дать определение явлению или проблеме, на которое направлена исследовательская деятельность.
Предмет исследования	<i>Как и через что будет идти поиск?</i> Дать определение планируемым к исследованию конкретным свойствам объекта или способам изучения явления или проблемы.
Гипотеза исследования	<i>Что неочевидно в исследовании?</i> Утверждение значимости проблемы, предположение, доказательство возможного варианта решения проблемы.
Задачи работы	<i>Как идти к результату?</i> Определяются исходя из целей работы и в развитие поставленных целей. Формулировки задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав и параграфов работы. Рекомендуется сформулировать 3 – 4 задачи.
Методы исследования	<i>Как изучали?</i> Краткое перечисление методов через запятую без обоснования.
Теоретическая и практическая значимость исследования	<i>Что нового, ценного дало исследование?</i> Формулировка теоретической и практической значимости не носит обязательного характера. Наличие сформулированных направлений реализации полученных выводов и предложений придает работе большую практическую значимость.

Элемент введения	Комментарий к формулировке
Структура работы (завершающая часть введения)	<i>Что в итоге в работе/проекте представлено.</i> Краткое изложение перечня и/или содержания глав работы/проекта.

### 3.5.2 Разработка основной части курсового проекта

Основная часть обычно состоит из двух разделов: теоретической и практической.

**Первый раздел курсового проекта** предполагает краткое содержание технологического процесса, характеристику основных приемников электроэнергии объекта по роду тока, напряжению, режиму работы и требования, предъявляемые к бесперебойности электроснабжения. Отнесение электроприёмников к соответствующей категории должно быть обосновано и определено их процентное содержание. Для решения вопросов по выбору исполнения электрических сетей квартальной подстанции и электрооборудования дайте характеристику производственной среды с классификацией помещения по окружающей среде. Определите номинальные напряжения питающей сети и распределительной сети от квартальной подстанции до ввода в объект и в квартиры объекта электроснабжения. Разработайте принципиальную схему электроснабжения жилищно-коммунального объекта от поквартальной подстанции и схему электроснабжения самого объекта.

Обоснуйте применение радиальной или магистральной схемы электроснабжения. При этом учтите характеристику окружающей среды, мощность и режим работы потребителей, требования надёжности и качества напряжения. Предварительно выберите тип РП с учётом подключаемых электроприёмников. Определите нагрузку квартир, подъезда и жилого дома. Расчётная электрическая нагрузка квартир, приведённая к вводу жилого дома, определяется:

$$P_{кв} = P_{кв.уд.} * n$$

где  $P_{кв.уд.}$  - удельная расчётная нагрузка электроприемников квартир (домов), кВт;

$n$  - число квартир.

Расчётная нагрузка силовых электроприёмников  $P_c$ , приведённая к вводу жилого дома:  $P_c = P_{р.лф.} + P_{с-т.}$

Мощность лифтовых установок  $P_{р.лф.}$  определяется:

$$P_{р.лф.} = K_{с.лф.} * \sum_1^m * P_{лфi}$$

Где  $K_{с.лф.}$  - коэффициент спроса лифтовых установок;

$m$  - число лифтовых установок;

$P_{лфi}$  - установленная мощность электродвигателя.

Мощность электродвигателей насосов водоснабжения, вентиляторов и других санитарно-технических устройств  $P_{с-т}$  определяется по их установленной  $P_{с-т.у}$  мощности и коэффициенту спроса  $K_{с.с-т.}$

$$P_{с-т} = K_{с.с-т.} * \sum_1^n * P_{с-т.у.}$$

Мощность резервных электродвигателей, а также электроприёмников противопожарных устройств, при расчёте электрических нагрузок не учитываются.

Расчётная электрическая нагрузка жилого дома  $P_{р.ж.д.}$  определяется по формуле:

$$P_{р.ж.д.} = P_{кв.} + K_y (P_{р.лф.} + P_{с-т.})$$

Коэффициент участия в максимуме  $K_y = 0,9$

Расчётная электрическая нагрузка жилых домов квартала  $P_{р.мр.}$  кВт, приведённая к шинам напряжением 0,4 кВ ТП, определяется по формуле:

$$P_{р.мр.} = P_{р.ж.д.уд.} * F_{мр.} * 10^{-3}$$

где  $P_{р.ж.д.уд.}$  - удельная расчетная нагрузка жилых домов Вт/м<sup>2</sup>;

$F_{мр.}$  - общая площадь жилых домов квартала.

Для организации экономичной эксплуатации электрооборудования системы электроснабжения строятся суточные графики электрических нагрузок. Постройте суточные графики активной и реактивной нагрузки, согласно вида объекта. Характеристики графиков нагрузок определяются их производственным назначением, технологией производства, а также применяемыми электроприемниками. Определяющим фактором при выборе числа трансформаторов квартальной подстанции является категория потребителя по степени надёжности и бесперебойности электроснабжения. Кроме того, следует учесть требования к качеству напряжения: при наличии резко переменной нагрузки.

Мощность трансформаторов определяется активной нагрузкой объекта и реактивной мощностью, передаваемой из системы в период максимального потребления электроэнергии:

$$S_{м.} = \frac{S_{расч}}{K_z * N} = \frac{\sqrt{P_{расч.}^2 + Q_{расч.}^2}}{K_z * N}$$

Где  $S_{м.}$  - расчётная мощность трансформатора  $S_{расч.}$  - расчётная мощность нагрузки объекта, кВт\*А;

$P_{расч.}$  - расчётная максимальная активная нагрузка объекта, кВт;

$Q_{расч.}$  - расчётная реактивная мощность, потребляемая предприятием в период максимума нагрузки с учётом или без учёта компенсации

реактивной мощности, кВАр;

$K_3$  - коэффициент загрузки трансформатора(потребители:

1 категория: 0,6-0,7;

2 категория: 0,7-0,8;

3 категория: 0,9-0,95

$N$  - количество трансформаторов;

Необходимо рассчитать реактивную мощность  $Q_{расч}$ .

$$Q_{расч} = P_{расч} * \sin \varphi$$

Коэффициент мощности  $\cos \varphi = 0,8$  или  $0,85$ (для электроплит).

Номинальная мощность трансформатора выбирается равной или большей расчётный мощности  $S_{м.}$ .

Количество трансформаторов на квартальной подстанции может быть определено по формуле:

$$N = S_{расч} / K_3 * S_{ном}$$

где  $S_{расч}$  -расчётная мощность нагрузки, кВ\*А;

$K_3$ . - коэффициент загрузки трансформатора;

$S_{ном}$ . - номинальная мощность трансформатора;

Необходимо выбрать тип трансформаторов.

Излагая содержание публикаций других авторов, необходимо обязательно давать ссылки на них с указанием номеров страниц этих информационных источников.

**Вторым разделом курсового проекта** является практическая часть, которая должна носить сугубо прикладной характер.

Произведите выбор способа прокладки и типа кабеля от квартальной подстанции до объекта электроснабжения и рассчитайте этот кабель по потере напряжения и по нагреву. Далее, рассчитайте по допустимому нагреву и выбрать тип кабеля и способ прокладки кабеля от вводного распределительного пункта (РП) до этажного щита. Далее рассчитайте и выберите сечение проводников от этажного щита на площадке и розеткам квартиры и к электрическим плитам. Необходимо выбрать тип кабеля и рассчитать его по потере напряжения и по длительно допустимому нагреву от РП и лифтам объекта.

Выбор проводников и кабелей осуществляется с учётом категории помещения по пожару и окружающей среды, типа электроприёмника и его мощности, условий прокладки проводов и кабелей. Выбор проводов и кабелей обоснуйте. Произведите выбор следующих элементов системы электроснабжения:

1) коммутационную и защитную аппаратуру на распределительном пункте.

Проверьте данный выбранный аппарат на ток срабатывание.

2) аппараты защиты в распределительном щите от перегрузок и короткого замыкания.

3) аппараты защиты и коммутационные аппараты в этажных распределительных щитах.

4) аппараты защиты и коммутационные аппараты в квартирах.

Обоснуйте выбор коммутационной и защитной аппаратуры. Далее рассчитайте токи короткого замыкания на питающей подстанции и вводном распределительном пункте объекта. Объясните, для чего производится расчёт токов короткого замыкания на квартальной подстанции. Что необходимо учитывать при расчётах токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000В. Составьте расчётную схему и схему замещения для квартальной подстанции. Ток короткого замыкания на подстанции определяется по формуле:

$$I_{к.з.} = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{r^2 + x^2}}$$

где  $U$  - среднее напряжение на шинах трансформатора, В;

$r$  - активное сопротивление трансформатора, Ом;

$x$  - реактивное сопротивление трансформатора, Ом.

Сопротивление трансформаторов подсчитывают по формулам:

$$r = \frac{P_{к.} * U_{б.}^2 * 10^{-3}}{S_{ном.}^2}; \quad x = \sqrt{U_{к.}^2 - \left(\frac{P_{к.}}{S_{ном.}}\right)^2} * \frac{U_{б.}^2}{S_{ном.}}$$

Где  $P_{к.}$  - потери короткого замыкания;

$U_{к.}$  - напряжение короткого замыкания трансформатора;

$U_{б.}$  - базисное напряжение;

$S_{ном.}$  - номинальная мощность трансформатора.

Произведите расчёт токов короткого замыкания на вводном распределительном пункте объекта

$$I_{к.з.} = \frac{U}{Z} = \frac{U_{ф.}}{\sqrt{(r_m + r_n)^2 + (x_m + x_n)^2}}$$

где  $U$  - фазное напряжение сети;

$r_m$  и  $x_m$  - активное и реактивное сопротивление трансформаторов;

$r_n$  и  $x_n$  - активное и реактивное сопротивление выбранного кабеля на вводном распределительном пункте. Далее рассчитайте ударное действие токов короткого замыкания, после чего произведите выбор аппаратов релейной защиты и автоматики на подстанции и на вводном распределительном пункте объекта. Для повышения надёжности электроснабжения в сетях до 1000В выполняется АВР на автоматических выключателях. Выберите защиту трансформаторов на подстанции. Объясните основные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике. Выберите защиту для кабелей и для асинхронного двигателя лифта. Начертите схему АВР на низковольтном выключателе и объясните принцип её работы.

Для написания практической части, как правило, используются материалы, собранные Вами в ходе производственной практики.

### **3.5.3 Разработка заключения**

Обращаем Ваше внимание, что по окончании исследования подводятся итоги по теме. Заключение носит форму синтеза полученных в работе результатов. Его основное назначение - резюмировать содержание работы, подвести итоги проведенного исследования. В заключении излагаются полученные выводы и их соотношение с целью исследования, конкретными задачами, гипотезой, сформулированными во введении.

Проведенное исследование должно подтвердить или опровергнуть гипотезу исследования. В случае опровержения гипотезы даются рекомендации по возможному совершенствованию деятельности в свете исследуемой проблемы.

### **3.5.4 Составление списка источников литературы**

В список источников литературы включаются источники, изученные Вами в процессе подготовки проекта, в т.ч. те, на которые Вы ссылаетесь в тексте курсового проекта.

Внимание! Список используемой литературы оформляется в соответствии с правилами, предусмотренными государственными стандартами (Приложение 4).

Список используемой литературы должен содержать 20 – 25 источников (не менее 10 книг и 10-15 материалов периодической печати), с которыми работал автор курсового проекта.

Список используемой литературы включает в себя:

- нормативные правовые акты;
- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы.

Источники размещаются в алфавитном порядке. Для всей литературы применяется сквозная нумерация.

При ссылке на литературу в тексте курсового проекта следует записывать не название книги (статьи), а присвоенный ей в указателе “Список литературы” порядковый номер в квадратных скобках. Ссылки на литературу нумеруются по ходу появления их в тексте записки. Применяется сквозная нумерация.

## **4 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.**

### **4.1 Оформление текстового материала**

Текстовая часть работы должна быть представлена в компьютерном варианте на бумаге формата А4. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине. Страницы должны иметь поля (рекомендуемые): нижнее – 2,5; верхнее – 2; левое – 3; правое – 1,5. Объем курсового проекта 25-35 страниц. Все страницы работы должны быть подсчитаны, начиная с титульного листа и заканчивая последним приложением. Нумерация страниц должна быть сквозная, начиная с введения и заканчивая

последним приложением. Номер страницы ставится на середине листа нижнего поля.

Весь текст работы должен быть разбит на составные части. Разбивка текста производится делением его на разделы (главы) и подразделы (параграфы). В содержании работы не должно быть совпадения формулировок названия одной из составных частей с названием самой работы, а также совпадения названий глав и параграфов. Названия разделов (глав) и подразделов (параграфов) должны отражать их основное содержание и раскрывать тему курсового проекта.

При делении работы на разделы (главы) (согласно ГОСТ 2.105-95) их обозначают порядковыми номерами – арабскими цифрами без точки и записывают с абзацного отступа. При необходимости подразделы (параграфы) могут делиться на пункты. **Номер пункта** должен состоять из номеров раздела (главы), подраздела (параграфа) и пункта, разделённых точками. В конце номера раздела (подраздела), пункта (подпункта) точку не ставят.

Если раздел (глава) или подраздел (параграф) состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы (главы), подразделы (параграфы) должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Наименование разделов (глав) должно быть кратким и записываться в виде заголовков (в красную строку) жирным шрифтом, без подчеркивания и без точки в конце. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов.

Нумерация страниц основного текста и приложений, входящих в состав курсового проекта, должна быть сквозная.

В основной части курсового проекта должны присутствовать таблицы, схемы, графики с соответствующими ссылками и комментариями.

В курсовом проекте должны применяться научные и специальные термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в специальной и научной литературе. Если принята специфическая терминология, то перед списком литературы должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание работы (Приложение 7).

## 4.2 Оформление иллюстраций

Все иллюстрации, помещаемые в работу, должны быть тщательно подобраны, ясно и четко выполнены. Рисунки и диаграммы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые нигде не поясняются. Количество иллюстраций в курсовом проекте должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует размещать как можно ближе к соответствующим частям текста. На все

иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы/проекта. Наименования, приводимые в тексте и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Ссылки на иллюстрации разрешается помещать в скобках в соответствующем месте текста, без указания *см.* (смотри). Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации записывают, сокращенным словом *смотри*, например, *см. рисунок 3*.

Размещаемые в тексте иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами, например: *Рисунок 1*, *Рисунок 2* и т.д. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела (главы). В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера раздела (главы) и порядкового номера иллюстрации, например *Рисунок 1.1*.

Надписи, загромождающие рисунок, чертеж или схему, необходимо помещать в тексте или под иллюстрацией.

### 4.3 Общие правила представления формул

В формулах и уравнениях условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать обозначениям, принятым в действующих государственных стандартах. В тексте перед обозначением параметра дают его пояснение, например:

*Временное сопротивление разрыву  $\sigma_B$ .*

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

Формулы и уравнения располагают на середине строки, а связывающие их слова (*следовательно, откуда* и т.п.) – в начале строки. Например:

*Из условий неразрывности находим*

$$Q = 2\pi r v_r \quad (6)$$

*Так как*

$$v_r = \frac{\partial \varphi}{\partial r} = \frac{d\varphi}{dr},$$

*то*

$$Q = \frac{2\pi r d\varphi}{dr}. \quad (7)$$

Для основных формул и уравнений, на которые делаются ссылки, вводят сквозную нумерацию арабскими цифрами. Промежуточные формулы и уравнения, применяемые для вывода основных формул и упоминаемые в тексте, допускается нумеровать строчными буквами латинского или русского алфавита.

Нумерацию формул и уравнений допускается производить в пределах каждого раздела двойными числами, разделенными точкой, обозначающими номер раздела и порядковый номер формулы или уравнения, например: (2.3),

(3.12) и т.д.

Номера формул и уравнений пишут в круглых скобках у правого края страницы на уровне формулы или уравнения.

**Пример.**

$$N = S_{\text{пост}} / (Ц - S_{\text{пер}}), (1)$$

где  $N$  – критический объём выпуска, шт.;

$S_{\text{пост}}$  – постоянные затраты в себестоимости продукции, руб.;

$Ц$  – цена единицы изделия, руб.;

$S_{\text{пер}}$  – переменные затраты на одно изделие, руб.

Переносы части формул на другую строку допускаются на знаках равенства, умножения, сложения вычитания и на знаках соотношения ( $>$ ,  $<$ ,  $\leq$ ,  $\geq$ ). Не допускаются переносы при знаке деления ( $:$ ).

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

#### 4.4 Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным и кратким. Лишь в порядке исключения таблица может не иметь названия.

Таблицы в пределах всей записки нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, перед которыми записывают слово *Таблица*. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

**Пример:**

Таблица 2 Предельные величины разброса угловой скорости автомобилей, %

Категория автомобиля	Боковое ускорение автомобиля $w_y$ , м/с <sup>2</sup>		
	1	2	4
$M_1$	10	30	80
$M_2, N_1$	10	20	60
$M_3, N_2, N_3$	10	10	--

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово таблица в тексте пишут полностью, например: *в таблице 4*.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости,

в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль стороны листа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой, при этом в каждой части таблицы повторяют ее шапку и боковик.

При переносе таблицы на другой лист (страницу), шапку таблицы повторяют и над ней указывают: *Продолжение таблицы 5*. Название таблицы помещают только над первой частью таблицы.

В графах таблиц не допускается проводить диагональные линии с разноской заголовков вертикальных глав по обе стороны диагонали.

Основные заголовки следует располагать в верхней части шапки таблицы над дополнительными и подчиненными заголовками вертикальных граф. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Все слова в заголовках и надписях шапки и боковика таблицы пишут полностью, без сокращений. Допускаются лишь те сокращения, которые приняты в тексте, как при числах, так и без них. Следует избегать громоздкого построения таблиц с «многоэтажной» шапкой. Все заголовки надо писать по возможности просто и кратко.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз (см. таблицы 3, 4).

Таблица 3 НАЗВАНИЕ ТАБЛИЦЫ

Условный проход $D_y$ , в мм	D	L	$L_1$	$L_2$	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
85	195	210			170

Таблица 4 НАЗВАНИЕ ТАБЛИЦЫ

Тип изолятора	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А
ПНР-6/400	6	400
ПНР-6/800		800
ПНР-6/900		900

Примечание к таблице помещают сразу под ней, выполняют курсивным шрифтом и сопровождают надписью: «*Примечание к таблице...*» с указанием

номера этой таблицы.

#### 4.5 Оформление приложений

В приложениях курсового проекта помещают материал, дополняющий основной текст.

Приложениями могут быть:

- графики, диаграммы;
- таблицы большого формата,
- статистические данные;
- фотографии,
- процессуальные (технические) документы и/или их фрагменты и т.д.

Приложения оформляют как продолжение основного текста на последующих листах или в виде самостоятельного документа.

В основном тексте на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в последовательности ссылок на них в тексте. Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу страницы слова *Приложение* и номера.

Приложения обозначают арабскими цифрами, за исключением цифры 0. Обозначение приложений римскими цифрами не допускается.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой.

**ВНИМАНИЕ!** Выполненный курсовой проект сдается руководителю на проверку.

Проверку, составление письменного отзыва и прием курсового проекта осуществляет преподаватель дисциплины вне расписания учебных занятий.

Перед сдачей работы Вы должны проверить соблюдение всех необходимых требований по ее содержанию и оформлению. Несоблюдение требований может повлиять на оценку или курсовой проект может быть возвращен для доработки, а также повторного выполнения.

Руководитель работы может предусмотреть досрочную защиту курсового проекта

#### 4.6 Требования к лингвистическому оформлению курсового проекта

Курсовой проект должен быть написан логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсового проекта не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т. д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых

исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...*,
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...*,
- *проведенные исследования подтвердили...;*
- *представляется целесообразным отметить;*
- *установлено, что;*
- *делается вывод о...;*
- *следует подчеркнуть, выделить;*
- *можно сделать вывод о том, что;*
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;*
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсового проекта необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- ♣ для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
  - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
  - *в последние годы, десятилетия;*
- ♣ для сопоставления и противопоставления:
  - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*
  - *как..., так и...;*
  - *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
  - *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- ♣ для указания на следствие, причинность:
  - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
  - *отсюда следует, понятно, ясно;*
  - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
  - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
  - *в результате;*
- ♣ для дополнения и уточнения:
  - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
  - *главным образом, особенно, именно;*
- ♣ для иллюстрации сказанного:
  - *например, так;*
  - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
  - *подтверждением выше сказанного является;*
- ♣ для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:

- *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
- *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
- *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
- *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- ♣ для введения новой информации:
  - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - *остановимся более детально на...;*
  - *следующим вопросом является...;*
  - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- ♣ для выражения логических связей между частями высказывания:
  - *как показал анализ, как было сказано выше;*
  - *на основании полученных данных;*
  - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
  - *резюмируя сказанное;*
  - *дальнейшие перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## **5 ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект, выполненный с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Защита должна производиться до начала экзамена по учебной дисциплине.

Процедура защиты курсового проекта включает в себя:

- выступление студента по теме и результатам работы (5-8 мин),
- ответы на вопросы членов комиссии, в которую входят преподаватели дисциплин профессионального цикла и/или междисциплинарных курсов профессионального модуля.

Также в состав комиссии могут входить: методист, мастера

производственного обучения. На защиту могут быть приглашены преподаватели и студенты других специальностей.

При подготовке к защите Вам необходимо:

- внимательно прочитать содержание отзыва руководителя работы,
- внести необходимые поправки, сделать необходимые дополнения и/или изменения;
- обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсового проекта;
- обстоятельно ответить на вопросы членов комиссии.

ПОМНИТЕ, что окончательная оценка за курсовой проект выставляется комиссией после защиты.

Работа оценивается дифференцированно с учетом качества ее выполнения, содержательности Вашего выступления и ответов на вопросы во время защиты.

Результаты защиты оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Положительная оценка по той учебной дисциплине, по которой предусматривается курсовой проект, выставляется только при условии успешной сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Если Вы получили неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, то не допускаетесь к экзамену по учебной дисциплине Электроснабжение отрасли. Также по решению комиссии Вам может быть предоставлено право доработки работы в установленные комиссией сроки и повторной защиты.

К защите курсового проекта предъявляются следующие требования:

1. Глубокая теоретическая проработка исследуемых проблем на основе анализа экономической литературы.
2. Умелая систематизация цифровых данных в виде таблиц и графиков с необходимым анализом, обобщением и выявлением тенденций развития исследуемых явлений и процессов.
3. Критический подход к изучаемым фактическим материалам с целью поиска направлений совершенствования деятельности.
4. Аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций.
5. Логически последовательное и самостоятельное изложение материала.
6. Оформление материала в соответствии с установленными требованиями.
7. Обязательное наличие отзыва руководителя на курсовую работу.

Для выступления на защите необходимо заранее подготовить и согласовать с руководителем тезисы доклада и иллюстративный материал.

При составлении тезисов необходимо учитывать ориентировочное время доклада на защите, которое составляет 8-10 минут. Доклад целесообразно строить не путем изложения содержания работы по главам, а по задачам, то есть, раскрывая логику получения значимых результатов. В докладе обязательно должно присутствовать обращение к иллюстративному материалу, который будет использоваться в ходе защиты работы. Объем доклада должен составлять 7-8 страниц текста в формате Word, размер шрифта 14, полуторный

интервал. Рекомендуемые структура, объем и время доклада приведены в таблице 5.

*Таблица 5*

Структура, объем и время доклада

№	Структура доклада	Объем	Время
1.	Представление темы работы.	До 1,5 страниц	До 2 минут
2.	Актуальность темы.		
3.	Цель работы.		
4.	Постановка задачи, результаты ее решения и сделанные выводы (по каждой из задач, которые были поставлены для достижения цели курсовой работы/ проекта).	До 6 страниц	До 7 минут
5.	Перспективы и направления дальнейшего исследования данной темы.	До 0,5 страницы	До 1 минуты

В качестве иллюстраций используется презентация, подготовленная в программе «Power Point». Также иллюстрации можно представлять на 4–5 страницах формата А4, отражающих основные результаты, достигнутые в работе, и согласованные с содержанием доклада. Иллюстрации должны быть пронумерованы и названы.

В случае неявки на защиту по уважительной причине, Вам будет предоставлено право на защиту в другое время.

В случае неявки на защиту по неуважительной причине, Вы получаете неудовлетворительную оценку.

### Примерный перечень тем курсовых проектов

№ варианта	Вид объекта	Число квартир, палат, бутиков, офисов	Количество квартир, палат, бутиков, офисов на этаже	Расстояние от ТП до ввода в объект, м
1	Магазин Гулливер			35
2	Жилой дом электроплитами мощностью до 5,8 кВт	90	3	190
3	Жилой дом электроплитами мощностью от 5,9 до 8 кВт	120	4	160
4	Районная поликлиника	60	20	150
5	Жилой дом с продовольственным магазином на 1 этаже	140	5	80
6	Жилой дом с плитами на природном газе	160	4	150
7	Детская поликлиника	45	15	70
8	Механический цех промышленного предприятия	18	-	80
9	Жилой дом с плитами на природном газе	218	4	120
10	Деревообрабатывающий цех промышленного предприятия	7	-	70
11	Учебно - производственных мастерских	50	5	170
12	Коттеджный поселок	50	10	50
13	Жилой дом с электрическими плитами	80	5	140
14	Ресторан	20	4	15
15	ОГБПОУ УТЖТ	30	5	20
16	Торгово развлекательный центр	90	4	40
17	Районная поликлиника	100	20	120
18	Жилой дом с плитами на природном газе	240	5	50

19	Детский сад	30	15	150
20	Торговый центр	200	6	120
21	Коттеджный поселок	100	4	140
22	Больница	75	15	50
23	Жилой дом с магазином на первом этаже	200	4	250
24	Школа	80	20	45

**Форма календарного плана выполнения курсового проекта**

Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

выполнения курсового проекта

Студентом 3 курса группы СМ 18.15 **Ивановым Сергеем Петровичем**

Проектирование системы электроснабжения **торгового центра**

№ этапа работы	Содержание этапов работы	Плановый срок выполнения этапа	Планируемый объем выполнения этапа, %	Отметка о выполнении этапа
1.	Теоретическая часть КП	07.12.2020	30%	
2.	Расчётная часть КП	25.01.2021	60%	
3.	Графическая часть КП	12.03.2021	90%	
4.	Допуск к защите КП	26.03. 2021	100%	

Студент

С. П. Иванов

Руководитель проекта

А.В. Мошин

## Требования по оформлению списка источников литературы

### Книга с указанием одного, двух и трех авторов

Фамилия, И.О. одного автора (или первого). Название книги: сведения, относящиеся к заглавию (то есть сборник, руководство, монография, учебник и т.д.) / И.О. Фамилия одного (или первого), второго, третьего авторов; сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Сведения о переиздании (например: 4-е изд., доп. и перераб.). – Место издания: Издательство, год издания. – количество страниц.

#### Пример:

1. Краснов А. Ф. Ортопедия в задачах и алгоритмах / А. Ф. Краснов, К. А. Иванова, А. Н. Краснов. – М.: Медицина, 1995. – 23 с.
2. Нелюбович Я. Острые заболевания органов брюшной полости : сборник : пер. с англ. / Я. Нелюбович, Л. Менткевича; под ред. Н. К. Галанкина. - М.: Медицина, 1961. - 378 с.

### Книги, имеющие более трех авторов Коллективные монографии

Название книги: сведения, относящиеся к заглавию / И.О. Фамилия одного автора с добавлением слов [и др.]; сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Сведения о произведении (например: 4-е изд., доп. и перераб.). - Место издания: Издательство, год издания. – Количество страниц.

#### Пример:

1. Гигиена малых и средних городов / А.В. Иванов [и др.]. – 4-е изд., доп. - Киев: Здоров'я, 1976. - 144 с.

### Сборник статей, официальных материалов

#### Пример:

1. Социальные льготы: сборник / сост. В. Зинин. – М.: Соц. защита, 2000. – Ч.1. – 106 с.
2. Оценка методов лечения психических расстройств: доклад ВОЗ по лечению психических расстройств. - М.: Медицина, 1993. - 102 с.

### Многотомное издание. Том из многотомного издания

#### Пример:

1. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: Астрель, 2000. – 4 т.
2. Регионы России : в 2 т. / отв. ред. В.И. Галицин. – М.: Госкомстат, 2000. – Т.1. – 87 с.

## **Материалы конференций, совещаний, семинаров**

Заглавие книги: сведения о конференции, дата и год проведения / Наименование учреждения или организации (если название конференции без указания организации или учреждения является неполным); сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Город: Издательство, год издания. – Количество страниц.

### **Пример:**

1. Международная коммуникация : тез. докл. и сообщ. Сиб.-фр. Семинар (Иркутск, 15-17 сент. 1993 г.). – Иркутск: ИГПИИЯ, 1993. – 158 с.

## **Патентные документы**

Обозначение вида документа, номер, название страны, индекс международной классификации изобретений. Название изобретения / И.О. Фамилия изобретателя, заявителя, патентовладельца ; Наименование учреждения-заявителя. – Регистрационный номер заявки ; Дата подачи ; Дата публикации, сведения о публикуемом документе.

### **Пример:**

1. Пат. № 2131699, российская Федерация, МПК А61 В 5/117. Способ обнаружения диатомовых водорослей в крови утонувших / О.М. Кожова, Г.И. Клобанова, П.А. Кокорин ; заявитель и патентообладатель Науч.-исслед. Ин-т биологии при Иркут. Ун-те. - № 95100387; заявл. 11.01.95; опубл. 20.06.99, Бюл. №17. – 3 с.

## **СТАТЬИ**

### **...из книг (сборников)**

Фамилия И.О. одного автора (или первого). Заглавие статьи : сведения, относящиеся к заглавию / И.О. Фамилия одного (или первого), второго и третьего авторов // Заглавие документа : сведения относящиеся к заглавию/ сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Место издания, год издания. – Первая и последняя страницы статьи.

### **Пример:**

1. Кундзык Н.Л. Открытые переломы костей кисти / Н.Л. Кундзык // Медицина завтрашнего дня: конф. – Чита, 2003. – С.16-27.

### ***Если авторов более трех...***

Заглавие статьи / И.О. Фамилия первого автора [и др.] // Заглавие документа: сведения, относящиеся к заглавию/ сведения о редакторе, составителе, переводчике. – Место издания, год издания. – Первая и последняя страницы статьи.

### **Пример:**

1. Эпидемиология инсульта / А.В. Лыков [и др.] // Медицина завтрашнего дня : материалы конф. – Чита, 2003. – С.21-24.

### **...из журналов**

При описании статей из журналов приводятся автор статьи, название статьи, затем ставятся две косые черты (//), название журнала, через точку-тире (.-) год, номер журнала, часть, том, выпуск, страницы, на которых помещена статья. При указании года издания, номера журнала используют арабские цифры.

#### ***Если один автор:***

##### **Пример:**

1. Трифонова И.В. Вариативность социальной интерпретации феномена старения // Клиническая геронтология. – 2010. – Т.16, № 9-10. – С.84-85.

#### ***Если 2-3 автора:***

##### **Пример:**

1. Шогенов А.Г. Медико-психологический мониторинг / А.Г. Шогенов, А.М. Муртазов, А.А. Эльгаров // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. - №9. – С.7-13

#### ***Если авторов более трех:***

##### **Пример:**

1. Особенности эндокринно-метаболического профиля / Я.И. Бичкаев [и др.] // Клиническая медицина. – 2010. - №5ю – С.6-13.

### **Описание электронных ресурсов**

#### **Твердый носитель**

Фамилия И.О. автора (если указаны). Заглавие (название) издания [Электронный ресурс]. – Место издания: Издательство, год издания. – Сведения о носителе (CD-Rom, DVD-Rom)

##### **Пример:**

1. Медицина: лекции для студентов. 4 курс [Электронный ресурс]. – М., 2005. – Электрон. опт. диск (CD-Rom).

#### **Сетевой электронный ресурс**

Фамилия И.О. автора (если указаны). Название ресурса [Электронный ресурс]. – Место издания: Издательство, год издания (если указаны). – адрес локального сетевого ресурса (дата просмотра сайта или последняя модификация документа).

##### **Пример:**

1. Шкловский И. Разум, жизнь, вселенная [Электронный ресурс] / И. Шкловский. – М.: Янус, 1996. – Режим доступа: [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (21 сент. 2009).

**Наиболее часто употребляемые сокращения слов и словосочетаний  
в библиографическом описании документов**

**В названии места издания:**

Москва - М.

Санкт – Петербург – СПб.

Ростов-на-Дону – Ростов н/Д.

Ленинград – Л.

Название других городов приводится полностью.

**В продолжающихся и сериальных изданиях:**

Труды-Тр.

Известия – Изв.

Серия – Сер.

Том – Т.

Часть-Ч.

Выпуск – Вып.

**Пример оформления списка источников и литературы в соответствии с профилем специальности и характером курсового проекта**

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ**

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие /Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под ред. Н.Ф. Котеленеца. – 7-е изд, стер. – М.: Академия, 2011. – 304 с.
2. Кацман М.М. Электрические машины: учебник / М.М. Кацман. – 10-е изд., стер. – М.: Академия, 2011.- 496 с.
3. Кацман М.М. Электрический привод: учебник / М.М. Кацман.– 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2011. – 384 с.
4. Кудрин Б.И. Электрооборудование промышленности: учебник /Б.И. Кудрин, А.Р. Минеев – М.: Академия, 2008. – 432с.
5. Макеев Г.Н. Электрические схемы типовых лифтов с релейно-контакторными НКУ: учеб. пособие /Г.Н. Макеев, С.Б Манухин, И.К. Нелидов. – М.: Академия, 2010. – 64 с.
6. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода: учебник / В.В. Москаленко. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 208 с.
7. Охрана труда и промышленная экология: учебник / В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец, Т.Н. Маслова. 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2013. - 416 с.
8. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 3-е изд., стер.- М.: Академия, 2017. – 240 с.
9. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник /Ю.Д. Сибикин. – М.: Академия, 2011. – 362 с.
10. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению /В.П. Шеховцов. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2008. - 136 с.

11. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2004. – 407 с.
12. Щербаков Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебник / Щербаков Е.Ф., Александров Д.С., Дубов А.Л. – Ульяновск: Вектор-С, 2007. – 416 с.
13. Щербаков Е.Ф. Электрические машины и аппараты: учеб. пособие / Е.Ф. Щербаков. – Ульяновск: Издатель Качалин А.В., 2012. – 216 с.
14. Экономика и управление в энергетике: учеб. пособие / Т.Ф Басова, Н.Н Кожевников, Э.Г Леонова и др.; под ред. Н.Н Кожевникова. – М.: Академия, 2003. - 384 с.
15. Волков В.С. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов: учебник для техникумов / В.С. Волков. – М.: Академия, 2011. – 368 с.
16. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебник для техникумов /Е.А Конюхова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2004. – 320 с.
17. Манойлов В.Е. Основы электробезопасности /В.Л. Манойлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат, 1991. – 480 с.
18. Манухин С.Б. Устройство, техническое обслуживание и ремонт лифтов: учебник /С.Б. Манухин, И.К. Нелидов. – М.: Академия, 2004. – 336с.
19. Павлович С.Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Спецтехнология: учебник / С.Н. Павлович, Б.И. Фираго. – Ростов н/ Д: Феникс, 2002. – 248 с.
20. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учебник. / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Профобриздат, 2001. – 432 с.
21. Соколов Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника: учеб. пособие /Е.М. Соколова. – 3- изд., стер. – М.: Академия, 2005. - 224 с.
22. Цигельман И.Е. Электроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий: учебник /И.Е. Цигельман. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая

школа, 1988. – 319 с.

23. Электротехнические работы: от и до /сост. В.А. Барановский, Е.А. Банников. – Минск: Букмастер, 2012. – 304 с.

24. Электроэнергетическое оборудование. Электротехнические изделия: электронный справочник. – Т.1. [Электронный ресурс]. – М., 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD – ROM)

### **Интернет – ресурсы**

25. Все об электроснабжении и электротехнике - <http://www.pue8.ru/>

26. Релейная защита и автоматика - <http://www.rza-lekcii.ru/>

27. Релейная защита энергетических систем - <http://www.releyschik.ru/>

28. Релейная лаборатория - <http://www.rzalab.narod.ru/>

29. Требования к электрооборудованию лифтов <http://www.stroy-technics.ru/>

30. Школа для электрика - <http://www.electricalschool.info/>

31. Elektrik info - <http://www.electrik.info/>

32. Электрические сети - <http://www.leg.co.ua/>

33. Электротехническая библиотека - <http://www.bucherei.narod.ru/>

34. Электро-Хобби. В мире электричества - <http://www.electrohobby.ru/>

35. Энергетика: оборудование, документация - <http://www.forca.ru/>

**Форма титульного листа курсовой работы**

Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Проектирование системы электроснабжения **торгового центра**

МДК 01.02 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)

Студент

С.П. Иванов

Руководитель

А.В. Мошин

Оценка выполнения и защиты курсового проекта \_\_\_\_\_

Ульяновск, 2021



## Пример разработки введения курсового проекта

### ВВЕДЕНИЕ

Основными потребителями электрической энергии являются промышленные предприятия, жилые и общественные здания. Они расходуют более половины всей энергии, вырабатываемой в нашей стране.

**Актуальность данного курсового проекта** заключается в том, что ввод в действие новых зданий и предприятий, расширение существующих, рост энерговооруженности, широкое внедрение различных видов электротехнологии во всех отраслях производств выдвигают проблему их рационального электроснабжения. В настоящее время электроэнергетика России является важнейшим жизнеобеспечивающей отраслью страны. В ее состав входит более 700 электростанций общей мощностью 215,6 млн кВт. Система распределения столь большого количества электроэнергии на промышленных предприятиях должна обладать высокими техническими и экономическими показателями и базироваться на новейших достижениях современной техники. Поэтому электроснабжение промышленных предприятий должно основываться на использовании современного конкурентоспособного электротехнического оборудования.

**Объектом исследования** в представленной работе является **жилой дом на 400 квартир**.

**Предметом исследования** – является рациональная система электроснабжения **жилого дома на 400 квартир**.

Основываясь на аргументации об актуальности выбранной темы, можно определить целевую ориентацию работы.

**Цель курсового проекта:** дать краткую характеристику системы электроснабжения объекта по электрическим нагрузкам, режиму работы, роду тока, питающему напряжению и сделать расчет электрических нагрузок. В

соответствии с данной целью в курсовом проекте решаются следующие **задачи**:

1. Изучить и проанализировать литературу нормирования документа по электроснабжению отрасли.
2. Рассчитать электро нагрузки **объекта** и построить суточный график нагрузки.
3. Спроектировать схему электроснабжения **объекта**.
4. Расчитать и выбрать элементы схемы электроснабжения **объекта**.
5. Расчитать токи короткого замыкания и выбрать аппараты защиты данного **объекта**.
6. Разработать мероприятия по технике безопасности и электробезопасности на объекте.

При написании курсового проекта **использовались методы**:

сбора первичной информации, аналитический и метод систематизации знаний.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР

И.А.Родионова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Задание  
на курсовой проект**

Тема: \_\_\_\_\_

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Руководитель: Мошин А.В.

**Структура работы:**

**Введение:** актуальность, практическая значимость, цель, задачи исследования, объект исследования.

**Основная часть:**

**Первая глава** имеет теоретический характер и раскрывает характеристику объекта электроснабжения, выбор напряжения питающей и распределительной сети, разработку принципиальной схемы электроснабжения, определение электрических нагрузок объекта, построение суточного графика электрических нагрузок, выбор числа и мощность силовых трансформаторов на внутриквартирной подстанции.

**Вторая глава имеет расчётный характер:**

Расчет и выбор кабеля от подстанции до объекта

Расчет и выбор кабеля от вводного распределительного пункта до этажного щита

Расчет и выбор проводника от этажного щита к электроприемникам в квартирах.

Расчет и выбор кабеля к лифтам.

Выбор коммутационной и защитной аппаратуры

Расчет токов короткого замыкания

Расчет токов короткого замыкания на трансформаторной подстанции  
Расчет токов короткого замыкания на вводном распределительном пункте  
Выбор средств энергосбережения на объекте

**Заключение** содержит выводы по всей работе и рекомендации автора.

**Список источников информации** оформляется в соответствии с принятыми нормами.

<b>График работы</b>	<b>Срок</b>	<b>Отметка о выполнении</b>
Дата выдачи задания		
Сдача работы руководителю		
Защита		
Руководитель	Мошин А.В.	/ _____ /
Задание получил студент	Иванов С.П.	/ _____ /