

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
**Бузулукский гидромелиоративный техникум** –  
филиал ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**по подготовке и защите**  
**курсовых проектов**

**МДК 01.01 УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ**

**Специальность: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

г. Бузулук, 2025 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании методического совета филиала.  
Протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Рекомендации предназначены для введения единых требований по написанию курсового проекта для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям). В рекомендациях описаны виды курсовых проектов, раскрыта структура, представлены требования к содержанию, оформлению и защите проекта.

Методические рекомендации подготовлены преподавателями Бузулукского гидромелиоративного техникума - филиала ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» Мартыновой Е.Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ ТЕМАТИКИ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ .....	6
2 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
3 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЁМУ СОДЕРЖАНИЯ КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО МДК 01.01 УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ.....	7
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ВОПРОСАМ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ КП.....	12
5 ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	19
6 ЗАЩИТА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ. КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНКИ.....	20
7 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	21
8 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТАБЛИЦ, СХЕМ, РИСУНКОВ .....	24
9 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ УРАВНЕНИЙ И ФОРМУЛ.....	26
10 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	27
11 РЕКОМЕНДАЦИИ К ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИЙ .....	29
ПРИЛОЖЕНИЯ	

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовое проектирование один из видов самостоятельной учебной деятельности студентов, представляющий собой творческое решение учебной или реальной профессиональной задачи.

Выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по дисциплине, (дисциплинам) профессионального цикла и (или) профессиональному модулю (модулям) профессионального цикла и реализуется в пределах времени, отведенного на ее (их) изучение (далее - УД и (или) ПМ).

Основными документами, непосредственно регламентирующими выполнение курсовых проектов, являются: Письмо Минобразования России от 05.04.99 №16-52-55ин/16-13, приложение к письму «Рекомендации по организации выполнения и защиты курсовой работы по дисциплине в образовательных учреждениях СПО», Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО).

Выполнение студентом курсового проекта осуществляется на этапе изучения УД или ПМ, в ходе которых осуществляется обучение применению полученных знаний и умений, связанных с одним из видов профессиональной деятельности будущих специалистов.

Процесс организации курсового проектирования включает следующие этапы:

- разработка и утверждение тематики курсового проектирования;
- составление графика курсового проектирования;
- выдача студентам заданий на курсовое проектирование и ознакомление с графиком его выполнения;
- организация индивидуальных и групповых консультаций для студентов;
- выполнение курсового проекта;
- защита курсового проекта;
- сдача курсового проекта в архив.

Задачами выполнения курсового проекта являются:

- систематизация и обобщение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по УД и (или) ПМ;
- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирование и совершенствование общих и профессиональных компетенций;
- развитие профессионально значимых исследовательских умений, современного стиля научного мышления путём вовлечения студентов в разработку реальных профессиональных проблем;
- проверка и определение уровня теоретической и практической готовности выпускников; подготовка к государственной (итоговой) аттестации;
- формирование умения грамотно подготовить презентацию защищаемого проекта (работы), формулировать логически обоснованные

выводы, предложения и рекомендации по результатам выполненной работы, выступать перед аудиторией с докладом при защите проекта, компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений;

– формирование навыков планомерной регулярной работы над решением поставленной задачи;

– развитие умений работы со специальной литературой и иными информационными источниками, умений работы с программным инструментарием;

– приобретение опыта аналитической, расчетной, конструкторской работы и формирование соответствующих умений.

Курсовое проектирование выполняется в соответствии с учебным планом по специальности, в сроки, определенные графиком учебного процесса и расписанием занятий. В начале каждого семестра заведующий отделением совместно с руководителями курсового проектирования и по согласованию с заведующим учебной части определяет точные даты начала и сроки защиты курсовых проектов.

Каждому студенту при подготовке курсового проектирования назначается руководитель. Руководство курсовым проектированием поручается наиболее квалифицированным преподавателям соответствующей кафедры, обладающим методическим опытом, производственной и педагогической квалификацией.

На основании ФГОС СПО, техникум самостоятельно определяет количество курсовых проектов, выполняемых студентами за весь период обучения, а также перечень УД и (или) ПМ, в рамках которых выполняются курсовые работы (проекты).

Общее руководство и контроль за ходом выполнения курсовых проектов, осуществляется преподавателями (руководителями курсового проектирования), заведующими отделениями по специальности, председателями ПЦК, заместителем директора по учебной и учебно-производственной работе, в соответствии с должностными обязанностями.

Курсовой проект может стать составной частью (разделом, главой) выпускной квалификационной работы, если видом итоговой государственной аттестации, определенным в соответствии ФГОС СПО по данной специальности, является выпускная квалификационная работа.

Курсовые проекты, выполненные на высоком учебно-методическом уровне, могут быть использованы в качестве учебных пособий в кабинетах техникума.

Выполненные студентами курсовые проекты, хранятся после защиты в архиве в течение 1 года.

## **1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ ТЕМАТИКИ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

1.1 Тематика курсового проектирования должна отвечать учебным задачам УД и (или) ПМ и наряду с этим увязываться с практическими требованиями профессиональной деятельности по направлениям подготовки специалистов, региональными требованиями экономики, рынка труда и работодателей.

1.2 Тематика должна основываться на фактическом материале предприятий, организаций и учреждений, на материале, собранном студентами в ходе производственных практик.

1.3 Темы курсовых проектов должны соответствовать рекомендуемой примерной тематике курсовых проектов в рабочих программах УД и ПМ и отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики, культуры и образования.

1.4 Выбор темы курсовых проектов должен соответствовать следующим критериям: актуальности, практической значимости, новизне исполнительского уровня, ресурсному обеспечению специальности, основным видам профессиональной деятельности будущих выпускников.

1.5 Выбор тематики курсового проекта может быть индивидуализирован и согласован с профессиональными интересами и способностями студента без снижения общих требований.

1.6 Тема курсового проекта может быть предложена студентом при условии обоснования им ее целесообразности.

1.7 Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателями техникума, рассматривается соответствующими ПЦК, согласовывается с работодателями или социальными партнерами, утверждается приказом директора.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

2.1 Виды курсового проектирования:

- **курсовой проект;**

2.2 **Курсовой проект** - учебный проект, ограниченный предметной областью учебной дисциплины и (или) ПМ, направленный на решение задач, связанных с созданием определённого продукта, предполагающий анализ проблемной ситуации, генерацию возможных путей ее разрешения, обоснование рационального варианта решения, выполнение расчетных, исследовательских, конструкторских, технологических работ, включая обязательную разработку комплекта или отдельных элементов технической документации. В отдельных случаях возможно создание образцов готовой продукции или ее элементов (например, программного обеспечения, учебного оборудования и т.п.).

2.3 По содержанию курсовой проект может носить **конструкторский** или **технологический характер**. По структуре курсовой проект состоит из **пояснительной записки и практической части**.

2.4 Объем курсового проекта должен составлять 25-30 страниц печатного текста и не менее одного листа формата А1 графической документации.

2.5 Пояснительная записка курсового проекта конструкторского характера включает в себя:

**введение**, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель и задачи работы;

**расчетную часть**, содержащую расчеты по профилю специальности;  
**описательную часть**, в которой приводится описание конечного результата проекта, принцип реализации, выбор материалов, технологические особенности выполнения;

**заключение**, в котором содержатся выводы и рекомендации по практическому использованию материалов работы;

**список использованных источников;**

**приложение.**

2.6 Пояснительная записка курсового проекта технологического характера включает в себя:

- **введение**, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель и задачи работы;

- **описание разрабатываемого технологического процесса**, проектного задания;

- **описание технологии получения спроектированного продукта** (результата технологического процесса);

-**организационно-экономическую часть**, в которой содержится экономическое обоснование проекта;

- **заключение**, в котором содержатся выводы и рекомендации по практическому использованию материалов проекта;

-**список использованных источников;**

-**приложение.**

2.7 Практическая часть курсового проекта как **конструкторского**, так и **технологического характера** может быть представлена чертежами, схемами, графиками, диаграммами и другими изделиями или продуктами творческой деятельности в соответствии с выбранной темой.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЁМУ СОДЕРЖАНИЯ КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ ПО МДК 01.01 УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ**

**3.1 Курсовой проект должен содержать:**

Титульный лист – 1 страница.

Содержание -1 страница.

**Пояснительная записка (примерное содержание):**

**ВЕДЕНИЕ**

- 1 Обоснование реконструкции электрической подстанции
    - 1.1 Характеристики потребителей электроэнергии и определение категорий электроснабжения
    - 1.2 Анализ электрических нагрузок
    - 1.3 Выбор рода тока, напряжения и схемы внутреннего электроснабжения
  - 2 Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Никольская»
    - 2.1 Расчет электрических нагрузок. Выбор мощности трансформатора
    - 2.2 Расчет и выбор провода отходящих линий электропередач
    - 2.3 Выбор коммутационных аппаратов на стороне высокого и низкого напряжения
    - 2.4 Выбор схемы соединения
  - 3 Охрана труда
    - 3.1 Охрана труда при выводе в ремонт оборудования
    - 3.2 Техническое обслуживание электрооборудования
    - 3.3 Средства индивидуальной защиты. Оказание первой помощи при электротравме
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ**
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**
- ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **3.2 Введение**

Введение - это вступительная часть научно-исследовательской работы. По объему оно составляет небольшую часть курсового проекта (до 10% от основного текста – 1-2 листа).

В этом разделе необходимо показать актуальность темы, раскрыть практическую значимость ее, определить цели и задачи исследования.

Введение к курсовому проекту в обязательном порядке содержит следующие элементы:

**А. Определение темы работы.** Необходимо привести несколько (2–3) фраз из литературы, характеризующих основные понятия темы.

**Пример:** для темы «Электроэнергия – физическая термин, широко распространенный в технике и в быту для определения количества электрической энергии, выдаваемой генератором в электрическую сеть или получаемой из сети потребителя. Основной единицей измерения выработки и потребления электрической энергии служит киловатт – час.»

**Б. Актуальность работы.** Следует обозначить существующее положение, почему именно эта проблема актуальна. Обоснование может начинаться с фразы «*Актуальность темы исследования обусловлена тем, что .....*» или

*«Данная тема актуальна, так как...».*

Также рекомендуется использовать следующие слова и выражения: *актуальность и практический аспект данных проблем связаны с тем .... Или актуальность курсового проекта заключается (или проявляется) в следующем.... Или вопросы, касающиеся того-то и того-то являются очень актуальными.* Либо просто *Актуальность курсового проекта, а потом*

начинаете с нового предложения.

Чтобы обосновать актуальность, можно кратко раскрыть современное состояние теоретических исследований по избранной теме с указанием фамилий ведущих ученых и исследователей в данной области, сформулировать суть возникшей проблемной ситуации, перечислить решенные и нерешенные теоретические и практические проблемы, обосновать важность и злободневность исследуемой проблемы.

После описания актуальности темы можно написать: «Данная тема актуальна так как в настоящее время электрические подстанции являются основным элементом передачи электроэнергии. Одним из главных потребителей электроэнергии являются жилые комплексы и микрорайоны. Благодаря электричеству у нас в домах есть свет, мы можем зарядить наши гаджеты, без которых сложно представить жизнь, от электричества работает бытовая техника».

**Пример:** *Актуальность темы «Реконструкция схемы электроснабжения объекта...»: сейчас весьма высока и обусловлена следующими обстоятельствами:*

*-во-первых, увеличением в современных условиях темпа роста электропотребления и т.д.*

*-во-вторых ...*

**В. Определение объекта исследования.** Объект формулируется, исходя из названия темы курсового проекта, предмет – на основе названий ее параграфов или глав.

Объект исследования – это та часть реального мира, которая познается, исследуется или преобразуется студентом-исследователем в курсовом проекте. *Объектом* может выступать отдельное предприятие, цех, участок цеха, жилой дом, административное помещение, общественное здание и т.д.

Предмет исследования более узок и конкретен по сравнению с объектом, он является его частью (аспектом, подсистемой, свойством, процессом или явлением, возникающим и развивающимся в системе и т.д.). Задача исследователя состоит в выделении в качестве предмета именно той части объекта исследования, по которой существует проблема.

**Г. Формулировка цели и задач курсового исследования,** подлежащих решению для достижения указанной цели и конкретизирующих цель.

Формулируется одна цель и 2-4 задачи. Каждая задача, как правило, отражает результат, который планируется получить при подготовке соответствующей ей главы курсового проекта. Исходя из этого, в формулировке *цели* не рекомендуется употреблять слова «исследовать», «рассмотреть», «сделать», «изучить» которые отражают процесс исследования, а не его результат. Правильным является употребление слов разработать, выявить, раскрыть, охарактеризовать, определить, установить, показать, обосновать и т.д.

**Пример:** Реконструировать схему электроснабжения; определить надежность электроснабжения; обосновать выбор электрооборудования и т.д.

*Задачи* раскрывают путь к достижению цели. Каждой задаче, как правило, посвящен раздел (либо параграф) курсового проекта. Задачи могут вводиться словами:

- выявить;
- раскрыть;
- изучить;
- разработать;
- исследовать;
- проанализировать;
- систематизировать;
- уточнить и т.д.

**Д. Методы исследования.** Методы – это способы, приемы познания объекта. В курсовом проекте используются методы:

- анализ литературы;
- анализа нормативно-технической документации
- анализ документов, протоколов испытаний, паспортов электрооборудования и проч.;
- изучение и обобщение отечественной и зарубежной практики; сравнение;
- моделирование;
- аналогия;
- классификация;
- обобщение.

### **3.3 Основная часть курсового проекта**

**Первый раздел - теоретическая часть** - должен содержать анализ состояния изучаемой проблемы на основе обзора научной, научно-информационной, учебной и справочной литературы, а также подробное изучение, анализ объекта, темы работы. В нем желательно использовать примеры и факты из практики, иллюстрирующие применение теоретических знаний в жизни. Здесь должна быть изложена своя точка зрения, собственные предложения.

Представленный материал должен быть логически связан с целью работы. В параграфах теоретической части необходимо отражать отдельные части проблемы и завершать их выводами.

*В первом разделе могут быть рассмотрены следующие вопросы:* устройство электрических или трансформаторных подстанций, характеристики и виды электрических или трансформаторных подстанций, назначение электрических или трансформаторных подстанций, влияние характеристики окружающей среды на выбор электрооборудования и т.д.

В данной главе необходимо указать, какое место занимает рассматриваемая проблема в соответствующей области знаний; какой опыт (как положительный, так и негативный) накоплен по данной проблеме в нашей стране и за рубежом.

Объем первого раздела должен составлять 8-10 страниц.

**Второй раздел** является практическим, в нем представлены расчеты, графики, таблицы, схемы, иллюстрации и т.п.

*Во втором разделе могут быть рассмотрены следующие вопросы:* расчет электрических нагрузок, компенсирующего устройства и выбор трансформаторов, расчет и выбор элементов схемы электроснабжения, выбор аппаратов защиты и распределительных устройств и т.д.

Второй раздел может быть представлена чертежами, схемами, графиками, диаграммами, фотографиями продуктов творческой деятельности в соответствии с выбранной темой. Объем второго раздела - 10-12 страниц.

**Третий раздел** является теоретическим в нем рассматриваются вопросы по охране труда при обслуживании электрических подстанций, средства индивидуальной защиты и оказание первой помощи при ударе электрическим током. Объем третьего раздела – 4- 5 страниц.

### **3.4 Заключение**

Заключение должно содержать итоги работы, важнейшие выводы, к которым пришел автор работы; в нем даются сведения о практической значимости работы, возможности внедрения ее результатов и дальнейших перспективах исследования темы. Важнейшее требование к заключению – его краткость и обстоятельность; в нем не следует повторять содержание введения и основной части работы. В целом заключение должно давать ответ на следующие вопросы (1-2 страницы).

**Список использованных источников:** отражает список литературы, проработанный автором, независимо от того имеются ли в тексте ссылки на нее или нет. Курсовая работа (проект) должна иметь 15-20 источников, за последних 5 лет издания (1 страница).

Общий объем курсового проекта должен составлять 25 - 35 страниц.

**Приложение** включает протоколы исследования, методические рекомендации и дидактические материалы, нормативные документы, первичные документы, схемы, чертежи и т.д.

#### **Оформление приложений**

Материал, дополняющий и подтверждающий текст документа, помещается в приложениях.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В приложение могут выноситься схемы, формы первичных документов, формы выходных документов, экранные формы, распечатки листингов программ для ЭВМ, промежуточные математические расчеты, блок-схемы алгоритмов, протоколы и акты испытаний и внедрения, графический материал, таблицы большого формата, описания аппаратуры и приборов и т.д.

Приложения оформляются как продолжение курсовой работы (проекта) на его последующих страницах. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте курсовой работы (проекта).

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине строки слова «Приложение» и его обозначения.

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

После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O, а также нумерация арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «**Приложение А**». Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4, допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2 и А1.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

## **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОТДЕЛЬНЫМ ВОПРОСАМ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ КП**

### **4.1 Методические указания к общей части**

Для принятия технических решений по выбору электрооборудования в пояснительной записке нужно определить:

- географическое положение проектируемого объекта; природно-климатические условия;
- удельное сопротивление грунта;
- по картам районирования определить зоны: по скоростным напорам ветра, по грозовой активности гроз, по пляске проводов, по толщине стенки гололеда.

В пояснительной записке необходимо дать краткое описание технологического процесса, характеристику основных приемников электроэнергии цеха по роду тока, напряжению, режиму работы и требованиям, предъявляемым к бесперебойности электроснабжения. Отнесение электроприемников к соответствующей категории должно быть обосновано и определено их процентное содержание.

В пояснительной записке должна быть составлена ведомость установленной мощности электрооборудования, форма которой приведена в таблице 1, или исходные данные для построения графиков активной и реактивной мощностей.

Таблица 1 - Установленная мощности населенных пунктов

Наименование населенного пункта	Количество домов	Средняя установленная мощность 1 дома, 1 кВт	Общая установленная мощность, кВт
Петропавловка	5	1	5
Верхние			

Чебеньки	250	1	250
Марьевка	54	1	54
Итого			309

## 4.2 Расчет электрических нагрузок

Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм (методом коэффициента максимума) выполняется по алгоритму:

Все электроприемники (ЭП) повторно-кратковременного режима работы (ПКР) должны быть приведены к продолжительности включения (ПВ) 100 %, однофазные - к условной трехфазной мощности.

1. Все ЭП, присоединенные к узлам, разбивают на однородные по режиму работы группы с одинаковыми значениями коэффициентов использования и коэффициентов мощности. При наличии в расчетном узле ЭП с переменным и постоянным графиком нагрузки расчетные мощности этих ЭП определяются отдельно, а затем суммируются!

2. Подсчитывают количество ЭП в каждой группе и в целом по расчетному узлу присоединения.

3. В каждой группе ЭП и по узлу в целом находят пределы их номинальных мощностей и модуль сборки  $m$ :

$$m = \frac{P_{\text{НОМ max}}}{P_{\text{НОМ min}}} \quad (4.1)$$

4. Подсчитывают суммарную номинальную мощность всех ЭП узла  $P_{\text{НОМ}}$ , кВт.

5. По таблице 3.1 (прил. 3) принимают для характерных групп ЭП коэффициенты использования  $K_{\text{и}}$  и коэффициенты мощности  $\cos\varphi$ . По значениям  $\cos\varphi$  определяют  $\text{tg } \varphi$ .

6. Для каждой группы однородных ЭП (станки, сварочные установки и т.п.) определяют среднюю активную  $P_{\text{см}}$ , кВт, и реактивную  $Q_{\text{см}}$ , кВАр, нагрузки за наиболее загруженную смену:

$$P_{\text{см}} = K_{\text{и}} P_{\text{НОМ}} \quad (4.2)$$

$$Q_{\text{см}} = P_{\text{см}} \text{tg } \varphi \quad (4.3)$$

где  $P_{\text{НОМ}}$  - сумма номинальных мощностей ЭП группы, кВт

Для узла присоединения суммируют активные и реактивные составляющие мощностей по группам разнородных ЭП

$$P_{\text{см,уз}} = \sum P_{\text{см}} \quad Q_{\text{см,уз}} = \sum Q_{\text{см}}$$

7. Определяют средневзвешенное значение коэффициента использования узла  $K_{\text{и ср}}$ :

$$K_{\text{и ср}} = \frac{P_{\text{см,уз}}}{\sum_1^n P_{\text{НОМ}}} \quad (4.4)$$

8. Средневзвешенное значение  $\text{tg } \varphi_{\text{уз}}$ :

$$\text{tg } \varphi_{\text{уз}} = \frac{Q_{\text{см,уз}}}{P_{\text{см,уз}}} \quad (4.5)$$

по  $tg \varphi_{уз}$  определяют  $\cos \varphi_{уз}$  – средневзвешенное значение коэффициента мощности узла присоединения.

9. Определяют эффективное число электроприемников  $n_э$ :

$$n_э = \frac{(\sum_1^n P_{номi})}{\sum_1^n P_{номi}^2} \quad (4.6)$$

Если определение  $n_э$  затруднено из-за большого количества ЭП, то  $n_э$  находят по одной из формул (см. табл. 2 (прил. 3) в зависимости от  $n$ ,  $K_{и ср}$ ,  $m$ .

10. В зависимости от  $K_{и ср}$  и  $n_э$  определяют коэффициент максимума  $K_M$  (см табл.4 (прил. 3)

*Для ЭП с постоянным графиком нагрузки  $K_M=1$ .*

11. Определяют расчётную активную мощность  $P_P$ , кВт

$$P_P = K_M P_{см,уз} \quad (4.7)$$

12. Определяют расчётную реактивную мощность  $Q_P$ , кВАр.

При  $K_{и уз} < 0,2$  и  $n_э \leq 100$ , а также при  $K_{и уз} \geq 0,2$  и  $n_э \leq 10$  коэффициент  $K^1 = 1,1$ . Во всех остальных случаях можно принять  $K^1 = 1$ .

$$Q_P = K_M^1 Q_{см,уз} \quad (4.8)$$

13. Определяют полную мощность  $S_P$ , кВА,

$$S_P = \sqrt{P_P^2 + Q_P^2} \quad (4.9)$$

и расчётный ток  $I_P$ , А,

$$I_P = \frac{S_P}{(\sqrt{3}U_{ном})} \quad (4.10)$$

где  $U_{ном}$  - номинальное напряжение электроприёмника, кВ.

#### 4.3 Алгоритм расчета сети по нагреву:

1. Выбирается марка проводника в зависимости от характеристики среды помещения, его конфигурации и способа прокладки сети (прил. Д, табл. Д.1, Д.2);

2. По формулам 4.11 – 4.14 определяется расчётный ток. За расчётный ток одиночного ЭП принимается его номинальный ток;

Ток нагрузки  $I_{ном}$ , А, определяется для большинства трехфазных ЭП по общей формуле:

$$I_{ном} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3}U_{ном} \cos \varphi_{ном} \eta_{ном}} \quad (4.11)$$

Где  $P_{ном}$  - номинальная активная мощность электроприемника, кВт;

$U_{ном}$  - номинальное напряжение электроприемника, кВ;

$\cos \varphi_{ном}$  - номинальный коэффициент мощности нагрузки;

$\eta_{ном}$  - номинальный КПД.

$P_{ном}$ ,  $\eta_{ном}$  и  $\cos \varphi_{ном}$  должны быть приняты по каталогу (паспорту) ЭП. Для многодвигательного электропривода номинальный ток принимается с учетом  $\cos \varphi$  и  $\eta$  наиболее мощного ЭП такого привода:

$$I_{ном} = \frac{\sum P_{ном}}{\sqrt{3}U_{ном} \cos \varphi_{ном} \eta_{ном}} \quad (4.12)$$

где  $\sum P_{\text{ном}}$  - сумма номинальных мощностей электроприемника многодвигательного привода, кВт;

Номинальный ток трехфазной электропечи, А,

$$I_{\text{ном}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3}U_{\text{ном}} \cos \varphi} \quad (4.13)$$

Номинальный ток трехфазной выпрямительной установки, А, номинальный ток трансформаторов:

$$I_{\text{ном,в,у}} = \frac{S}{\sqrt{3}U_{\text{ном}}} \quad (4.14)$$

Если условия прокладки проводников отличаются от нормальных, то допустимый ток нагрузки определяется с учетом поправочных коэффициентов:

$$I_{\partial\partial'} = K_{n1}K_{n2}I_{\partial\partial} \quad (4.15)$$

где  $K_{n1}$  - поправочный коэффициент на температуру (табл. 5, (прил. И);

$K_{n2}$  - поправочный коэффициент, зависящий от количества кабелей и расстояния между ними,  $K_{n2}=0,7$  для кабелей, проложенных пучками в лотках или коробах, для остальных случаев –  $K_{n2} = 1$

#### 4.4 Расчет электрической сети до 1000 В

Для защиты электрических сетей напряжением до 1000 В применяют плавкие предохранители, автоматические выключатели, тепловые реле магнитных пускателей. Наиболее современными являются автоматические выключатели серии ВА и АЕ, предохранители серии ПР и ПН, тепловые реле серии РТЛ.

В зависимости от вида защиты ПУЭ наряду с проверкой по допустимому нагреву устанавливаются определенные соотношения между токами защитных аппаратов и длительно допустимым током проводника. Сечение проводника, соответствующее длительно допустимому току нагрева, следует сравнивать с током срабатывания аппарата защиты. В сетях, которые должны быть защищены от перегрузки, эти соотношения часто являются определяющими для выбора сечения проводников.

Алгоритм расчета сети до 1000 В:

1. Выбирается марка проводника в зависимости от характеристики среды помещения, его конфигурации и способа прокладки сети.
2. По формулам 4.11- 4.14 определяется расчетный ток.
3. Выбирается сечение проводника по условию нагрева длительно допустимым током.
4. Выбирается вид защиты.
5. Выбираются защитные аппараты.
6. Выполняется проверка выбранного сечения проводника на соответствие защитному аппарату.
7. Для трехфазной линии переменного тока определяются потери напряжения  $\Delta U$ , % по формуле:

$$\Delta U = \frac{10^5}{U_{\text{ном}}^2} PL(r_0 + x_0 tg) \quad (4.16)$$

где  $P$  - номинальная активная мощность электроприемника, кВт;  $l$  - длина питающей линии, км

$r_0$  - удельное активное сопротивление проводника, Ом/км, (табл.1, прил .Л);

$x_0$  - удельное индуктивное сопротивление проводника, Ом/км, (табл 2, прил Л);

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности нагрузки;

$U_{\text{ном}}$  - номинальное напряжение электроприемника, В;

Пусковой ток электродвигателя определяется по выражению:

$$I_{\text{пуск}} = K_{\text{пуск}} I_{\text{ном}} \quad (4.17)$$

где  $K_{\text{пуск}}$  - кратность пускового тока.

Пиковый ток группы из двух – пяти электродвигателей определяется по выражению:  $I_{\text{пик}}$

$$I_{\text{пик}} = I_{\text{пуск}} + \sum_1^{n_1} I_{\text{ном}}^1 \quad (4.18)$$

где  $I_{\text{пуск}}$  - наибольший пусковой ток одного электродвигателя, входящего в группу, А;

$\sum_1^{n_1} I_{\text{ном}}^1$  - суммарный номинальный ток группы ЭП без учета номинального тока наибольшего по мощности ЭД, А.

#### 4.5 Расчет мощности компенсирующего устройства

Для выбора компенсирующего устройства (КУ) необходимо знать:

- расчетную реактивную мощность КУ;
- тип компенсирующего устройства;
- напряжение КУ.

Расчетную реактивную мощность КУ  $Q_{\text{к.р}}$ , кВар можно определить из соотношения:

$$Q_{\text{к.р}} = \alpha P_{\text{м}} \operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi_{\text{к}} \quad (4.19)$$

где  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий повышение  $\cos \varphi$  естественным способом, принимается  $=0,9$ ;

$P_{\text{м}}$  - расчётная (максимальная) активная мощность, кВт;

$\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varphi_{\text{к}}$  - коэффициенты реактивной мощности до и после компенсации реактивной мощности по опыту эксплуатации производят до получения значения  $\cos \varphi = 0,92 \dots 0,95$ . Задавшись  $\cos \varphi_{\text{к}}$  из этого промежутка, определяют  $\operatorname{tg} \varphi_{\text{к}}$ .

Задавшись типом КУ, зная  $Q_{\text{к.р}}$  и напряжение, выбирают стандартную компенсирующую установку, близкую по мощности расчетной (табл. 1, прил. М).

После выбора стандартного КУ определяется фактическое значение  $\cos \varphi$

$$\operatorname{tg} \varphi_{\text{ф}} = \operatorname{tg} \varphi - \frac{Q_{\text{к.см}}}{\alpha P_{\text{м}}} \quad (4.20)$$

По  $\operatorname{tg} \varphi_{\text{ф}}$  определяют  $\cos \varphi_{\text{ф}}$ .

#### 4.6 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов

Рекомендуется следующий порядок выбора трансформаторов:

1. Определяется число трансформаторов с учетом категории электроснабжения потребителей.

2. Рассчитывается мощность трансформаторов с учетом перегрузочной способности трансформатора.

3. Проверяется обеспеченность питания потребителей в нормальном и аварийном режимах с учетом допустимой перегрузки трансформаторов.

4. Для каждого варианта определяются капитальные затраты и эксплуатационные расходы, причем отчисления на обслуживание не учитываются из-за их незначительного влияния на расчеты.

5. Выбирается более экономичный вариант.

Номинальная мощность цеховых трансформаторов  $S_{\text{ном.т}}$  определяется по средней нагрузке  $S_{\text{ср м}}$  за максимально загруженную смену  $S_{\text{ср м}}$ :

$$S_{\text{ном т}} = \frac{S_{\text{ср м}}}{NK_3} \quad (4.21)$$

где  $N$  - число трансформаторов;

$K_3$  - коэффициент загрузки трансформаторов.

Наивыгоднейшая загрузка цеховых трансформаторов зависит от категории надежности потребителей электроэнергии, от числа трансформаторов и способа резервирования. Рекомендуется принимать следующие коэффициенты загрузки трансформаторов:

- при преобладании нагрузок I категории для двух трансформаторных ТП  $K_3 = 0,65 - 0,7$ ;

- при преобладании нагрузок II категории для однострансформаторных подстанций в случае взаимно резервирования трансформаторов на низшем напряжении  $K_3 = 0,7 - 0,8$ ;

- при преобладании нагрузок II категории и наличии централизованного (складского) резерва трансформаторов, а также при нагрузках III категории  $K_3 = 0,9 - 0,95$ .

В первых двух случаях значения коэффициентов загрузки трансформаторов определены из условия взаимного резервирования трансформаторов в аварийном режиме с учетом допустимой перегрузки оставшегося в работе трансформатора.

#### **4.7 Расчет токов короткого замыкания**

Расчет токов КЗ в сетях до 1000 В удобнее выполнять в именованных единицах.

Алгоритм расчета токов КЗ в именованных единицах:

1. Составляется расчетная схема, на которую наносятся элементы системы электроснабжения и указываются все необходимые данные для расчета сопротивлений.

2. На основании расчетной схемы составляется схема замещения, на которой все элементы представлены в виде сопротивлений.

3. Производится расчет сопротивлений элементов в именованных единицах.

4. Находится результирующее сопротивление до точки КЗ.

5. Определяется  $I_{п.о}$ , кА – сверхпереходной ток короткого замыкания, или действующее значение периодической составляющей токов короткого замыкания за первый период.

6. Определяется  $i_y$ , кА – ударный ток короткого замыкания, или амплитудное значение тока короткого замыкания за первый период.

При вычислении сопротивлений в именованных единицах все сопротивления должны быть приведены к базисному напряжению  $U_6$ , кВ. За величину  $U_6$  принимается напряжение в месте КЗ. Складывать сопротивления, приведенные к разным  $U_6$  категорически запрещено.

При расчетах пользуются средним значением напряжения. Шкала средних значений напряжений: 230; 115; 37; 10,5; 6,3; 3,15; 0,69; 0,525; 0,4; 0,23 кВ.

#### 4.8 Выбор электрооборудования и токоведущих частей

Условия выбора электрических аппаратов напряжением выше 1000 В приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Условия выбора электрических аппаратов

Аппарат	$U_n$	$I_n$	$i_{дин}$	$I_{н.откл}$	$I^2 \cdot t_T$	$z_{2н}$ или $S_{2н}$
Выключатель	+	+	+	+	+	-
Разъединитель	+	+	+	-	+	-
Короткозамыкатель	+	-	+	-	+	-
Отделитель	+	+	+	-	+	-
Предохранитель	+	+	-	+	-	-
Выключатель нагрузки	+	+	+	+	+	-
Разрядник	+	-	-	+	-	-
Трансформатор тока	+	+	+	-	+	+
Трансформатор напряжения	+	-	-	-	-	+
Опорный изолятор	+	-	+	-	-	-
Проложной изолятор	+	+	+	-	+	-
Реактор	+	+	+	-	+	-
Автоматический выключатель	+	+	-	+	-	-
Контактор	+	+	-	+	-	-
Магнитный пускатель	+	+	-	+	-	-
Рубильник	+	+	+	+	+	-

Для проверки аппаратов и токоведущих частей на термическую стойкость при коротком замыкании необходимо определить величину теплового импульса короткого замыкания  $B_k$ ,  $кА^2 \cdot с$ .

$$B_k = I_{п.о}^2 * (t_{откл} + t_a) \quad (4.22)$$

где  $I_{п.о}$  - сверхпереходной ток короткого замыкания, кА;

$t_{откл}$  - действительное время протекания тока короткого замыкания, которое определяется конкретно для заданной точки схемы.

При проверке шин и кабелей на термическую стойкость определяется минимально допустимое сечение по нагреву током короткого замыкания:

$$S_{\text{мин}} = \frac{\sqrt{B_k}}{C} \quad (4.23)$$

где  $B_k$  - расчетная величина теплового импульса к.з.,  $A^2 \cdot c$ ;

$C$  - термический коэффициент (функция),  $A \cdot c^{1/2} / \text{мм}^2$ , равный для алюминиевых шин – 95; для кабелей с алюминиевыми жилами с бумажной изоляцией 6 кВ - 98 и 10 кВ - 100; то же, но с поли- этиленовой изоляцией – 62 и 65 соответственно.

Условия термической стойкости  $S_{\text{мин}} \leq S_{\text{выбр}}$ ,

## 5 ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

5.1 Задание на курсовое проектирование разрабатывается руководителем в соответствии с утверждёнными темами курсовых проектов, рассматривается на заседании ПЦК специальности, оформляется по форме (**Приложение А**), подписывается руководителем и заведующим отделением, утверждается заместителем директора по учебной работе, датируется днем выдачи.

5.2 Задание на выполнение курсового проекта должно включать тему, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень графического, иллюстративного, практического материала, требования к организации профессиональной деятельности по выполнению курсового проектирования.

5.3 Для выполнения курсового проектирования студентам выдаётся индивидуальное задание за 2 недели до начала курсового проекта, независимо от текущей успеваемости по УД и (или) ПМ, в соответствии с графиком курсового проектирования.

5.4 Определяется следующий алгоритм выполнения курсового проекта:

- получение студентом задания на выполнение курсового проекта, его обсуждение с руководителем;
- выбор и изучение литературы, справочников и других источников по теме.
- обоснование актуальности темы курсового проекта;
- определение структуры курсового проекта;
- грамотное изложение состояния исследуемого вопроса, проблемы, проектного задания;
- поиск, анализ и обобщение опыта разработки проблемы;
- написание введения, теоретической части пояснительной записки курсового проекта;
- подготовка и реализация практической части курсового проекта, оформление документов;
- составление списка использованных источников (**Приложение Д**);
- подготовка и оформление приложений, титульного листа (**Приложение Б**), подготовка презентации к защите курсового проекта;

– защита курсового проекта.

5.5 Выполнение курсового проекта сопровождается консультациями, в ходе которых разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей работы (проекта).

5.6 В ходе подготовки к защите курсового проекта студентом подготавливается презентация доклада (текст доклада и иллюстрации к нему).

Презентация доклада в ходе консультаций согласовывается с руководителем.

5.7 Готовый курсовой проект студент подписывает и передает на проверку руководителю курсового проектирования.

5.8 При сдаче выполненного курсового проекта бланк задания вкладывается в пояснительную записку.

5.9 Руководитель проверяет курсовой проект, подписывает и вместе с письменным отзывом (**Приложение Г**) передает студенту для ознакомления.

5.10 Письменный отзыв должен содержать:

- оценку сформированных общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности;

- оценку полноты разработки поставленных вопросов, теоретической и практической значимости курсового проекта

- заключение о соответствии курсового проекта заявленной теме и заданию;

- оценку качества выполнения курсового проекта;

- предварительную оценку проекта.

5.11 Если курсовой проект, по мнению руководителя, соответствует предъявляемым требованиям, то руководитель допускает студента к защите.

Если руководитель проектирования считает, что курсовой проект не соответствует предъявляемым требованиям, то он письменно обосновывает свое решение в отзыве и возвращает курсовой проект на доработку.

## **6 ЗАЩИТА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ. КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНКИ**

6.1 Курсовое проектирование завершается защитой курсового проекта, защита проводится за счет объема времени, предусмотренного на изучение УД и (или) ПМ учебным планом.

6.2 Защита является обязательной формой проверки качества курсового проекта, степени достижения цели и успешности решения задач проектирования.

6.3 Защита производится публично. На защите присутствуют специально созданная комиссия, а также заведующая отделением, администрация техникума, представители работодателей.

6.4 На защиту представляется курсовой проект с подписями студента и руководителя проектирования. Могут быть представлены также образцы

созданной в ходе проектирования продукции (изделия, оборудование, макеты, программы для ЭВМ и т.п.).

6.5 Защита состоит из доклада продолжительностью 5-7 минут, ответов на вопросы руководителя и присутствующих. Для иллюстрации доклада студентом могут быть использованы графические материалы проекта, специально подготовленные плакаты или слайды.

6.6 Критерии оценки курсового проекта по каждой дисциплине и (или) профессиональному модулю разрабатываются и утверждаются цикловой методической комиссией учебных дисциплин. Утвержденные критерии оценки доводятся до сведения студентов.

6.7 Оценивает защиту курсового проекта, с учётом отзыва руководителя, комиссия, утверждаемая приказом директора.

6.8 По результатам защиты курсовых работ (проектов) выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

6.9 Положительные оценки по результатам защиты проставляются членами комиссии в ведомость, учебный журнал и в зачетную книжку студента. Неудовлетворительные оценки проставляются только в ведомость и учебный журнал.

6.10 Студенты, не предъявившие курсовой проект к защите до начала очередной, экзаменационной сессии или получившие при защите неудовлетворительную оценку, считаются имеющими академическую задолженность.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

7.1 Для оформления документации по курсовому проекту утверждаются следующие формы, согласно приложениям:

- **Задание** согласно **Приложению А.**
- **Титульный лист** курсового проекта оформляется согласно **Приложению Б.**
- **Содержание** оформляется согласно **Приложению В.**
- **Отзыв** выполняются по форме согласно **Приложению Г.**
- **Список использованных источников** оформляется согласно **приложению Д.**

7.2 Курсовой проект выполняется на компьютере в одном экземпляре, и оформляется только на лицевой стороне белой бумаги формата А4 (размером 210х297 мм).

Текст печатается в текстовом редакторе Microsoft Word for Windows версии не ниже 6.0.

Тип шрифта: Times New Roman. Для основного текста размер 14 п.т., обычный. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце и записанные с абзацного отступа, не подчеркивая, размер 16 п.т., полужирный.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Наименование подразделов записывают в виде заголовков с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной), шрифт Times New Roman, размер 14, полужирный.

Расстояние между наименованиями раздела и подраздела составляет двойной интервал. Расстояние от наименования подраздела до текста и от текста до наименования подраздела составляет полуторный интервал.

Переносы слов и фраз не допускаются.

Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал: полуторный.

Размерные показатели: в одной строке должно быть 60-65 знаков (пробел считается за знак), на одной странице сплошного текста должно быть 29-31 строк. Текст должен быть отформатирован.

Требования к расположению текста:

- поля вокруг текста должны иметь размеры: верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм, левое - 30 мм, правое - 10 мм;

- абзацный отступ должен быть равен 5 знакам (или 1,25 см).

Расстояние от верхней или нижней строки текста пояснительной записки до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 3 мм.

Текст курсового проекта оформляется рамкой с основной надписью. Размеры отступов рамки от края листа: слева – 20 мм, сверху, справа и снизу – 5 мм. Расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк – 5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм.

Все разделы курсового начинаются с новой страницы на листе с основной надписью по форме 2 ГОСТ 2.104 (рисунок 3). Подразделы и пункты продолжают по тексту на листах с основной надписью по форме 2а ГОСТ 2.104 (рисунок 4).

Форма 2

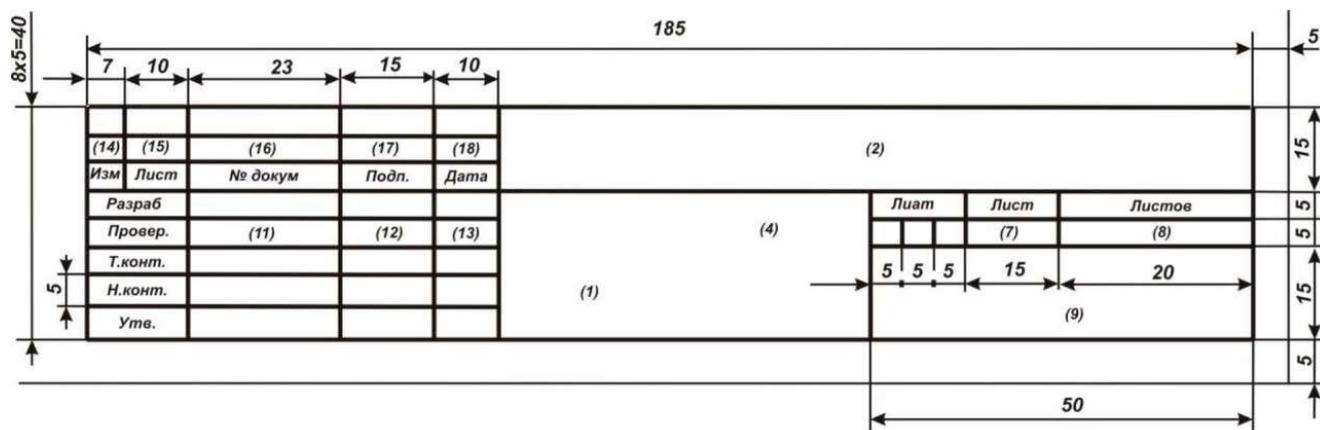


Рисунок 3 – Основная надпись на текстовых документах. Первый лист

Форма 2а

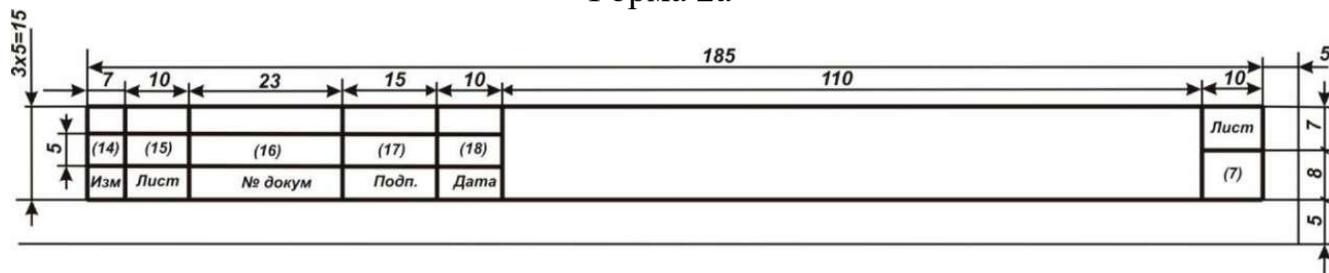


Рисунок 4 – Основная надпись на текстовых документах. Последующие листы

В графы, номера которых приведены в круглых скобках, вводится следующая информация:

- (1) - наименование разрабатываемого объекта;
- (2) - обозначение текстового документа;
- (3) - наименование или различительный индекс организации (индекс выпускающей кафедры и учебной группы);
- (4) - буквенное указание (литера) в соответствии с ГОСТ 2.103. В курсовых проектах - литера «К»;
- (5) - порядковый номер листа (на документах, выполненных на одном листе, графу не заполнять);
- (6) - общее число листов документа. Графу заполняют только на первом листе;
- (7) - характер выполненной работы (разработал, проверил, нормоконтроль);
- (8) - (10) - фамилии и подписи лиц, указанных в графе 7 и дату подписания;
- (11) - (15) - графы таблицы изменений.

7.3 При нумерации страниц курсового проекта выполняются следующие требования:

- нумерация страниц производится, начиная со страницы **Содержания**, на **титальном листе**, листе **задания** - страницы не выставляются;
- номер страницы для курсового проекта располагается в нижней рамке в соответствующей ячейке.
- нумерация страниц производится последовательно, включая содержание, введение, I, II и III разделы, заключение, список использованных источников;
- страницы приложений не нумеруются;
- в курсовых проектах приложения оформляются отдельно.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В приложение могут выноситься схемы, формы первичных документов,

промежуточные математические расчеты, схемы электроснабжения, протоколы и акты испытаний и внедрения, графический материал, таблицы большого формата, описания аппаратуры и приборов и т.д.

Приложения оформляются как продолжение курсового проекта на его последующих страницах. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте дипломной работы (проекта).

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения (размер 16 пт, полужирный).

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой по центру (размер 14 пт, полужирный) с межстрочным интервалом 1,5 пт между ними.

После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «**Приложение А**».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4, допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2 и А1.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

9.4 Содержание – это отображение структуры работы в виде списка, включающего: введение, названия разделов, параграфов каждой главы, заключения, список использованной литературы, приложение.

Наименование структурных элементов СОДЕРЖАНИЕ ВВЕДЕНИЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИЛОЖЕНИЕ служат заголовками структурных элементов курсового проекта. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. (ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления <http://gostexpert.ru/gost/getDoc/10971> <http://gostexpert.ru/gost/getMod/110> )

## **8 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТАБЛИЦ, СХЕМ, РИСУНКОВ**

8.1 При выполнении таблиц соблюдаются следующие требования:

- название таблицы помещают над таблицей слева, с абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире;
- в конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся;
- при переносе части таблицы название помещают только над первой

частью таблицы, затем таблицу разбивают и подписывают «Продолжение таблицы 1» ;

– при заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок;

– таблицы, схемы и рисунки, занимающие страницу и более, помещают в приложение, а небольшие – на страницах работы;

– область диаграммы выводится с белым фоном (см. образец);

– схема, рисунок и диаграммы подписываются снизу по центру, размер 12пт. с добавлением интервала после абзаца

### Пример оформления таблицы

Таблица 1 – Низковольтные комплектные конденсаторные установки

Тип	Напряжение, кВ	Мощность, кВар	Масса, кг
1. УКЛ (П) НО, 38-150-50У3	0,38	150	335
2. УКЛ (П) НО, 38-300-50У3	0,38	300	575
3.УКН-0,38-75У3	0,38	75	175
4.УКТ-0,38-75У3	0,38	75	175

Продолжение таблицы 1

5.УКН-0,38-150У3	0,38	150	175
------------------	------	-----	-----

### Пример оформления рисунка

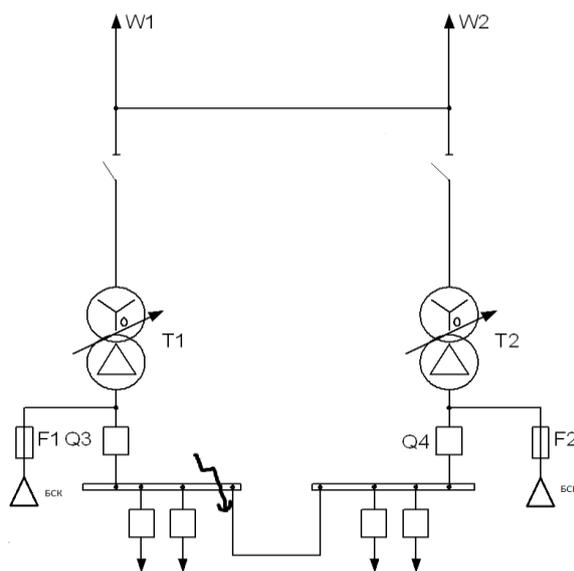


Рисунок 2 – Схема подстанции с коротким замыканием на низкой стороне

## 9 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ УРАВНЕНИЙ И ФОРМУЛ

Формулы пишутся в центре строки. Выше и ниже формулы должно быть оставлено по одной строке, чем достигается ее выделение внутри текста. Если уравнение или формула не умещаются в одну строку, они переносятся после знака равенства или после знаков плюс, минус, умножение (так как это делается при написании математических выражений в ручном варианте). Знак в начале следующей строки теряют. При переносе на знаке умножения применяют знак «х». В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Пояснения значения символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку объяснения начинают без абзацного отступа со слова «где» без двоеточия после него. Пояснение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки.

Пример:

Сопrotивление вычисляется по формуле:

$$X_c = \frac{U_{б2}}{S_{кз}}, \quad (1)$$

где  $X_c$  – сопротивление системы;

$U_{б}$  – базисное напряжение, кВ;

$S_{кз}$  – мощность короткого замыкания системы, кВ·А.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, можно приводить в тексте курсового проекта перед приведением Формулы.

Формулы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами в пределах всего курсового проекта. Номер указывается в скобках в правой стороне листа на уровне формулы, например: (1). Номер формулы при переносе формулы должен быть на уровне последней строки. Номер формулы-дубли располагается на середине горизонтальной черты формулы.

Ссылка в тексте на формулу указывается порядковым номером формулы, заключенным в скобки, например: «..... по формуле (1)».

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например: формула (В.3).

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Microsoft Equation 3.0, подключаемым в объектную вставку текстового редактора Microsoft Word. Формулы вставляются в документ как объект. Их величина подбирается в соответствии с общими установками по оформлению текста (т.е. 14 пт.). До-

пускается использование библиотеки символов и применение видоизменений шрифта (верхний индекс, нижний индекс). В качестве символов используются буквы русского, латинского, греческого и готического алфавитов. Причем, русские и латинские буквы пишутся курсивом (не только в формуле, но и в тексте, где эти символы приводятся), а греческие и готические (например:  $\Omega$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\mu$ ,  $\psi$ ), а также цифры - не курсивом.

Пример:

Сопrotивление вычисляется по формуле:

$$X_c = \frac{U_{б2}}{S_{кз}}, \quad (1)$$

где  $X_c$  – сопротивление системы;

$U_{б2}$  – базисное напряжение, кВ;

$S_{кз}$  – мощность короткого замыкания системы, кВ·А.

Материал, дополняющий и подтверждающий текст документа, помещается в приложениях.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

## 10 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

### 10.1 Общие положения при оформлении графических документов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301. формата А1 – размер листа (594 × 841) мм, А2 – (420 × 594) мм. В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), графическая часть выполняется в программе AutoCAD.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302. Масштабы, ГОСТ 2.303. Линии, ГОСТ 2.304. Шрифты, ГОСТ 2.305. Изображения – виды, разрезы, сечения и т. д.

Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104 Иллюстративный материал выпускной квалификационной работы выполняется с соблюдением следующих требований:

- формат листов А1 ГОСТ 2.301. В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов;
- допускается использование текста, графиков, рисунков и т. д.;
- размеры рисунков, надписей и других элементов на листах должны обеспечивать возможность их чтения и визуального разрешения с расстояния, соответствующего размещению членов комиссии в аудитории, где проходит защита проекта;

– чертежи должны быть выполнены четко, крупно, аккуратно. Плотность заполнения листа должна составлять не менее 70 %;

– в правом нижнем углу каждого листа иллюстративного материала выпускной квалификационной работы ставятся подписи аттестуемого и руководителя с расшифровками каждой фамилии, имени и отчества и с указанием темы выпускной квалификационной работы и года написания;

– листы должны иметь наименования и порядковые номера, написанные крупным шрифтом.

На рисунке 5 представлена форма и размеры основной надписи графического документа в соответствии ГОСТ 2.104.

В графы, номера которых приведены в круглых скобках, вводится следующая информация:

(1)- наименование чертежа (схемы) в именительном падеже единственного числа. Если наименование состоит из нескольких слов, то на первое место помещают имя существительное.

(2)- обозначение документа, включая его код.

(3)- материал детали. Заполняется только на чертежах деталей.

(4)- буквенное указание (литера) в соответствии с ГОСТ 2.103. В курсовых проектах литера «К».

(5)- масса в килограммах (не заполнять).

(6)- масштаб чертежа (на схемах не заполнять).

(7)- порядковый номер листа (на документах, выполненных на одном листе, графу не заполнять).

(8)- общее число листов документа. Графу заполняют на первом листе.

(9)- наименование или различительный индекс организации, разработавшей документ (индекс выпускающей кафедры и учебной группы).

(10)- характер выполненной работы (разработал, проверил, нормоконтроль).

(11)-(13)-фамилии и подписи лиц, указанных в графе (10), и дата подписания.

(14) - (18) — графы таблицы изменений.

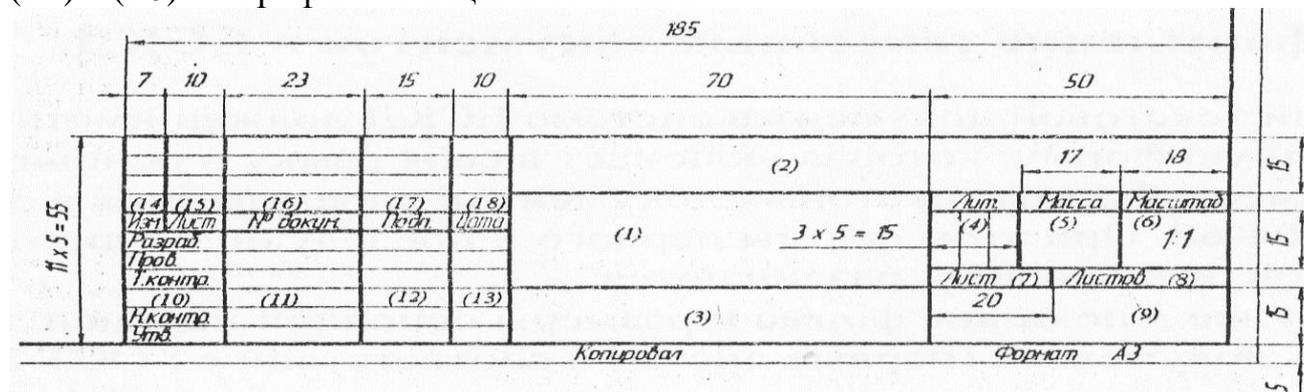


Рисунок 5 – Форма и размеры основной надписи для графического листа в соответствии с ГОСТ 2.104

## **11 РЕКОМЕНДАЦИИ К ПОДГОТОВКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИЙ**

11.1 Важным этапом подготовки к защите курсового проекта является подготовка презентации. Презентация - системный итог исследовательской работы студента, в нее вынесены все основные результаты исследовательской деятельности.

11.2 Выполнение презентаций для защиты курсового проекта позволяет логически выстроить материал, систематизировать его, представить к защите, приобрести опыт выступления перед аудиторией, формирует коммуникативные компетентности студентов.

11.3 Для оптимального отбора содержания материала работы в презентации необходимо выделить ключевые понятия, теории, проблемы, которые раскрываются в презентации в виде схем, диаграмм, таблиц. На каждом слайде определяется заголовок по содержанию материала.

11.4 Оптимальное количество слайдов, предлагаемое к защите работы – **10-15**. Объем материала, представленного в одном слайде должен отражать в основном заголовок слайда.

11.5 Для оформления слайдов презентации рекомендуется использовать простые шаблоны без анимации, соблюдать единый стиль оформления всех слайдов. Не рекомендуется на одном слайде использовать более 3 цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста. Смена слайдов устанавливается по щелчку без времени.

11.6 Шрифт, выбираемый для презентации должен обеспечивать читаемость на экране и быть в пределах размеров - 18-72 пт, что обеспечивает презентабельность представленной информации. Шрифт на слайдах презентации должен соответствовать выбранному шаблону оформления. Не следует использовать разные шрифты в одной презентации. При копировании текста из программы Word на слайд он должен быть вставлен в текстовые рамки на слайде.

11.7 Алгоритм выстраивания презентации соответствует логической структуре курсового проекта и отражает последовательность ее этапов. Независимо от алгоритма выстраивания презентации, следующие слайды являются обязательными.

В содержание первого слайда выносится тема курсового проекта. В последующие слайды вносится информация согласно введению, разделам курсового проекта и заключению. Последний слайд – Спасибо за внимание.

11.8 В презентации материал целесообразнее представлять в виде таблиц, моделей, программ.

11.9 В практической части работы рекомендуется использовать фотографии, графики, диаграммы, таблицы, рекомендации, характеристики.

11.10 На слайде с результатами исследования рекомендуется представлять обобщенные результаты практической части работы.

11.11 На слайде по результатам работы следует представить динамику результатов исследования по обозначенной проблеме или оценку результатов конечного продукта.

## Приложение А

### Оформление задания на курсовой проект

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
**Бузулукский гидромелиоративный техникум** –  
филиал ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
Есенькина Н.А. \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

для курсового проекта по учебной дисциплине (профессиональному модулю):  
ПМ.01 Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций и сетей

студенту (ке) Ф.И.О. \_\_\_\_\_

группы 41 по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Тема: \_\_\_\_\_

Перечень, подлежащих решению задач/вопросов, план выполнения курсового проекта \_\_\_\_\_

Перечень графического /иллюстративного/ практического материала \_\_\_\_\_

Дата выдачи:

Срок окончания:

Зав. отделением \_\_\_\_\_ / Аксенова О.С./

Подпись Ф.И.О.

Руководитель \_\_\_\_\_ /Марисова А.П./

подпись Ф.И.О.

**Приложение Б**  
Оформление Титульного листа  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
**Бузулукский гидромелиоративный техникум –**  
филиал ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Никольская»

Выполнен студентом Коротаевым М.Д., 31 группа

Профессиональная программа подготовки специалистов среднего звена

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

(шифр и наименование специальности/профессии)

Форма обучения очная

Руководитель

курсового проекта: Е.Н. Мартынова, преподаватель

(И.О.Фамилия, должность)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Работодатель (социальный партнер):

АО «Оренбургкоммунэлектросеть» – филиал

АО «ОКЭС» – Бузулукские КЭС:

начальник оперативно –

диспетчерской службы, В.Н Гнётова

(организация, должность И.О.Фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Заведующий отделением: С.А. Умарова

(И.О.Фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

г. Бузулук, 2025

**Приложение В**

Примерное содержание курсового проекта МДК .01.01

**СОДЕРЖАНИЕ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....

1 Обоснование реконструкции электрической подстанции .....

1.1 Характеристики потребителей электроэнергии и определение категорий электроснабжения.....

1.2 Анализ электрических нагрузок.....

1.3 Выбор рода тока, напряжения и схемы внутреннего электроснабжения.....

2 Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Никольская».....

2.1 Расчет электрических нагрузок. Выбор мощности трансформатора.....

2.2 Расчет и выбор провода отходящих линий электропередач .....

Выбор коммутационных аппаратов на стороне высокого и низкого напряжения.....

2.4 Выбор схемы соединения.....

3 Охрана труда .....

3.1 Охрана труда при выводе в ремонт оборудования.....

Техническое обслуживание электрооборудования.....

3.3 Средства индивидуальной защиты. Оказание первой помощи при электротравме.....

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

					Курсовой проект	Лист
						3
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		

## Приложение Г

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

на курсовой проект \_\_\_\_\_  
(по теме)

студента (ки): \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Актуальность работы: \_\_\_\_\_

Отличительные положительные стороны работы:

Практическое значение

Недостатки и замечания

Оценка курсовой работы (проекта)

Коды проверяемых общих и профессиональных компетенций	Основные показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ОК...	ОПОР...	
ПК...	ОПОР...	

Выводы

\_\_\_\_\_  
Руководитель курсовой работы (проекта) \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество) (должность, место работы)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Приложение Д

### Примеры описания библиографического аппарата литературы и источников:

(на основании ГОСТ Р 7.0.100–2018)

Список использованных источников составляет одну из существенных частей курсовой работы (проекта). Помещается после заключения и имеет заголовок «Список использованных источников». Включенные в такой список источники должны иметь отражение в тексте курсового проекта.

Список источников должен содержать не менее 15-20 наименований (упорядоченных в алфавитном порядке) с обязательным присутствием публикаций последних лет.

Библиографический список, по сути, представляет собой упорядоченные библиографические описания работ, выполненные в соответствии с государственными стандартами:

- ГОСТ Р 7.0.100-2018 (основной для библиографического описания).
- ГОСТ 7.1-2003 (содержит полное описание библиографии).
- ГОСТ 7.0.5–2008 (для библиографических ссылок).

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер и начинается с красной строки.

Для составления библиографического списка используется краткое библиографическое описание, состоящее только из обязательных элементов. В начало библиографического списка помещаются официальные документы (Законы, Постановления, Указы и т.д.).

Нормативные правовые акты располагаются в соответствии с их юридической силой:

- международные законодательные акты – по хронологии;
- Конституция РФ;
- кодексы – по алфавиту;
- законы РФ – по хронологии;
- указы Президента РФ- по хронологии;
- акты министерств и ведомств в последовательности – приказы, постановления, положения, инструкции министерства – по алфавиту, акты – по хронологии.

### Примеры библиографических описаний

#### ОПИСАНИЕ КНИГИ ОДНОГО АВТОРА

1 Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология: учебное пособие / Н. П. Барсуков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 248 с. – ISBN 978-5-81143341-4. – Текст: непосредственный.

2 Борхунова, Е. Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения препаратов: учебно-методическое пособие / Е. Н. Борхунова. - 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-2782-6. – Текст: непосредственный.

3 Гринько, А. А. История России: учебное пособие / А. А. Гринько. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2018. – 200 с. – ISBN 9785-9642-0375-9. – Текст: непосредственный.

### **ОПИСАНИЕ КНИГИ ДВУХ АВТОРОВ**

1 Низкий, С. Е. Залежные земли Амурской области: сукцессии и ресурсы: монография / С. Е. Низкий, А. А. Муратов. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2016. – 266 с. – ISBN 978-5-9642-0385-8. – Текст: непосредственный.

2 Кухаренко, Н. С. Определение возраста птиц, домашних животных и их плодов: учебное пособие / Н. С. Кухаренко, А. О. Фёдорова. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2018. – 56 с. – Текст: непосредственный.

Васильев, В. К. Ветеринарная офтальмология и ортопедия: учебное пособие / В. К. Васильев, А. Д. Цыбикжапов. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-2490-0. – Текст: непосредственный.

### **ОПИСАНИЕ КНИГИ ТРЕХ АВТОРОВ**

1 Буторина, Т. Е. Болезни и паразиты культивируемых и промысловых беспозвоночных и водорослей: учебное пособие / Т. Е. Буторина, В. Н. Кулепанов, Л. В. Зверева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-3124-3. – Текст: непосредственный.

2 Аршаница, Н. М. Ихтиопатология. Токсикозы рыб: учебник / Н. М. Аршаница, А. А. Стекольников, М. Р. Гребцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 264 с. – ISBN 978-5-8114-4403-8. – Текст: непосредственный.

### **ОПИСАНИЕ КНИГИ БЕЗ АВТОРОВ**

*при составлении описания книги (ресурса), в котором не указаны авторы, приводят сведения о лицах, от имени или при участии которых опубликовано произведение (составители, редакторы). Эти сведения об ответственности (составители, редакторы...) записываются после заглавия за косой чертой.*

1 Санитарная микробиология: метод. указ. к преддиплом. практике / сост.: Т. В. Федоренко, З. А. Литвинова. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2017. – 66 с. – Текст: непосредственный.

2 Электрические аппараты: учебник и практикум / под ред. П. А. Курбатова. – Москва: Юрайт, 2018. – 247 с. – ISBN 978-5-9916-9715-6. – Текст: непосредственный.

## **ОПИСАНИЕ МНОГОЧАСТНОГО (МНОГОТОМНОГО) ИЗДАНИЯ (РЕСУРСА)**

### **ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ТОМА**

*при составлении описания тома (выпуска, номера) под общим заглавием многочастного документа в качестве основного заглавия приводят общее заглавие многочастного документа, порядковый номер тома (выпуска, номера) и его частное заглавие (если оно имеется), разделяя их точками.*

1 Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология. Учебник. В 2 т. Т. 1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы / З. В. Любимова, А. А. Никитина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 447 с. – ISBN 978-5-9916-2935-5. – Текст: непосредственный.

*или (электронный)*

*с сайта ЭБС Юрайт:*

1 Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология. Учебник. В 2 т. Т. 1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы / З. В. Любимова, А. А. Никитина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2019. – 447 с. – ISBN 978-5-9916-2935-5. // ЭБС Юрайт: [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425265> (дата обращения: 29.08.2019). – Текст: электронный.

*с сайта ЭБС Лань:*

1 Растениеводство: лабораторно-практические занятия. Учебное пособие. [В 2 т.]. Т. 1. Зерновые культуры / А. К. Фурсова, Д. И. Фурсов, В. Н. Наумкин, Н. Д.

Никулина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-81141521-2 // ЭБС Лань: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32824> (дата обращения: 29.08.2019). – Текст: электронный.

## **ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

1 Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 02.08.2019) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2001. – № 44. – ст. 4147, 1448. – Текст: непосредственный.

*или (электронный)*

1 Земельный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 02.08.2019) // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/Cons\\_doc\\_LAW\\_33773/](http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_33773/) (дата обращения: 28.09.2019). – Текст: электронный.

## **ПРАВИЛА**

1 Правила дорожного движения: с новыми штрафами: по состоянию на 01.06.2017: [утверждены Советом министров – Правительством Российской Федерации 23.10.1993]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 94 с., [4] л. цв. ил.: табл.; 20 см. – (Библиотека автомобилиста). – 5000 экз. – ISBN 978-5-222-29588-5. – Текст: непосредственный.

2 Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла: (НП-057-17): официальное издание: утверждены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.06.17: введены в действие 23.07.17. – Москва: НТЦ ЯРБ, 2017. – 32 с.; 20 см. – (Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии). – 100 экз. – ISBN 978-59909994-0-4. – Текст: непосредственный.

## **ОПИСАНИЕ СТАНДАРТОВ, НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

1 ГОСТ 33980-2016. Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации (с Поправкой). – Москва: Стандартинформ, 2016. – 85 с. – Текст: непосредственный.

2 ГОСТ Р 58090-2018. Клиническое обследование непродуктивных животных. Общие требования. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 12 с. – Текст: непосредственный.

*или (электронный)*

1 ГОСТ Р ИСО 1999-2017. Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума. – // Техэксперт: [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157242> (дата обращения: 29.08.2019). – Текст: электронный.

2 СНиП 23-03-2003. Защита от шума // Техэксперт: [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200035251> (дата обращения: 28.08.2019). – Текст: электронный.

3 СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1): утв. Приказ Минстроя России от 26.08.2016 № 597 // Техэксперт: [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084098> (дата обращения: 12.03.2019). – Текст: электронный.

4 ЕНиР Сборник Е 1: Внутривозвездочные транспортные работы // Библиотека нормативной документации: [сайт]. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294854/4294854152.pdf> (дата обращения: 08.04.2019). – Текст: электронный.

5 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий: с изм. от 15 марта 2010 г. // Меганорм: [сайт]. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294844/4294844923.htm> (дата обращения: 28.08.2019). – Текст: электронный.

**СЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

## ЖУРНАЛЫ

1 Агротехника и энергообеспечение: научно-практический журнал / Орловский государственный аграрный университет, Факультет агротехники и энергообеспечения; учредитель и издатель Орловский государственный аграрный университет. – Орел, 2014. – 69–183 с. – Ежекв. – ISSN 2410-5031. – Текст: непосредственный.

2 Медиа. Информация. Коммуникация: МИК: международный электронный научно-образовательный журнал / учредитель Московский государственный гуманитарный университет им. М. А. Шолохова; редакционная коллегия: И. В. Жилавская (главный редактор) [и др.]. – Москва, 2014 – Ежемес. – ISSN 2313-755X. – URL: <http://mic.org.ru/index.php> (дата обращения: 02.10.2014). – Текст: электронный.

3 Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены / учредитель Всероссийский центр изучения общественного мнения; главный редактор журнала Федоров В. В. – 1992. – Москва, 2015 – 200–350 с. – Выходит 6 раз в год. – ISSN 2219-5467. – [https://wciom.ru/books\\_magazines/zhurnal\\_monitoring/arkhiv\\_vypuskov](https://wciom.ru/books_magazines/zhurnal_monitoring/arkhiv_vypuskov) (дата обращения: 29.12.2015). – Текст: электронный.

## СТАТЬЯ ИЗ ЖУРНАЛА

1 Тихомиров, А. И. Эффективность государственной поддержки племенного животноводства / А. И. Тихомиров, Т. Е. Маринченко // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 7. – С. 39-42. – Текст: непосредственный.

2 Козлова, И. И. Тенденции формирования промышленного сортимента земляники в Российской Федерации / И. И. Козлова // Садоводство и виноградарство. – 2019. – № 2. – С. 25-32. – Текст: непосредственный.

*или (электронный)*

1 Выбор оптимальных технологических линий по подготовке кормовых материалов к длительному хранению / С. В. Щитов, Ю. Р. Самарина, К. Б.

Постовитенко, Е. С. Князева // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4. – URL: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/4/st\\_407.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/4/st_407.doc) (дата обращения: 29.08.2019). – Текст: электронный.

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ**

1 КОМПАС-3D LT V 12: система трехмерного моделирования [для домашнего моделирования и учебных целей] / разработчик «АСКОН». – Москва: 1С, 2017. – 1 CD-ROM. – (1С: Электронная дистрибуция). – Загл. с титул. экрана. – Электронная программа: электронная.

## **ОПИСАНИЕ САЙТОВ В СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1 eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

2 ЛАНЬ: электронно-библиотечная система: сайт. – Санкт-Петербург, 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

3 ЮРАЙТ: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

4 IPRbooks: электронная библиотечная система: сайт. – Саратов, 2005. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

5 Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. – Москва: РГБ, 2003. – URL: <http://dvs.rsl.ru/> (дата обращения: 03.09.2019). – Текст: электронный.

## **Приложение Ж**

### **Перечень тем курсовых проектов**

**МДК.01.01 «Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций», 3 курс**

**Специальность 13.02.07 «Электроснабжение» (по отраслям)**

1. Реконструкция трансформаторной подстанции для насосной пресной воды.

2. Реконструкция трансформаторной подстанции на примере конкретного крестьянско-фермерского хозяйства.
3. Реконструкция трансформаторной подстанции на примере конкретного сельскохозяйственного производства.
4. Реконструкция трансформаторной подстанции питания котельной и жилого комплекса.
5. Реконструкция электрической подстанции «Переволоцкая».
6. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Подколки»
7. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «ПОГАТ»
8. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Лабазинская»
9. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Уральская»
10. Реконструкция электрической подстанции 110кВ «Мансуровская»
11. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Таллинская»
12. Реконструкция электрической подстанции 110кВ «Белогорка»
13. Проектирование электрической подстанции 110кВ «7 микрорайон»
14. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Ключевская»
15. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Ефимовская»
16. Реконструкция электрической подстанции 110кВ «Новая Елшанская»
17. Реконструкция электрической подстанции 110 кВ «Баклановская»
18. Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Никольская»
19. Реконструкция электрической подстанции 110кВ «Колтубановская»
20. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Рубеневская»
21. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Вязовская»
22. Реконструкция электрической подстанции 35кВ «Могутовская»
23. Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Кулагинской»
24. Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Красногвардейская»
25. Реконструкция электрической подстанции 110 кВ «Курманаевская»
26. Реконструкция электрической подстанции 110 кВ «Степная»
27. Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Городская»
28. Реконструкция электрической подстанции 35 кВ «Чкаловская»
29. Реконструкция электрической подстанции 110 кВ «Илекская»
- 30. Реконструкция электрической подстанции 110 кВ «Краснохолмская»**