

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 16.03.2017 16:50:15
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Кафедра Электрических систем, физики и математики

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Направление 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Чебоксары 2016

Выпускная работа бакалавра. Направление 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания. 2016, 28 с.

Составители: к.т.н., доцент С.В. Венедиктов, доцент Петров И.И.

Рецензенты:

к.т.н., доцент каф. Электроснабжения и технической диагностики
Марийского государственного университета Карчин В.В.

Заведующий кафедрой информатики и систем управления к.т.н., доцент
Ковалев С.В.

Изложены основные требования, предъявляемые к содержанию и оформлению квалификационной работы бакалавра, написанию отзывов и рецензий. Изложены рекомендации по выполнению работы, по подготовке к защите и по защите работы на заседании ГЭК.

Для бакалавров-выпускников по направлению 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника».

Утвержден методической комиссией *факультета управления и информатики в технических системах*, протокол № от «_» _____ 2016 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется на завершающем этапе обучения бакалавров по образовательной программе базового высшего образования по соответствующему направлению.

ВКР является результатом самостоятельной работы студента и выполняется в соответствии с учебным планом и ФГОС ВПО по направлению 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника».

На подготовку и защиту ВКР отводится 8 недель. Информационной базой дипломного проектирования являются материалы, собранные студентом в период предшествующей ВКР практики (2 недели) на предприятии или в организации.

В процессе выполнения ВКР достигаются:

- углубление и расширение теоретических и практических знаний по направлению для их применения при решении научных, технических, и производственных задач;

- овладение умениями и навыками теоретических, расчётных, экспериментальных, графических и других методов решения технических проблем и вопросов;

- выяснение степени подготовленности студентов к самостоятельной работе, умение обосновывать принимаемые решения и оценивать их техническую и практическую эффективность.

За принятые в ВКР технические решения, правильность вычислений, соответствие оформления пояснительной записки, чертежей, схем и демонстрационных плакатов ГОСТам, ЕСКД и требованиям настоящих методических указаний, общую и техническую грамотность отвечает студент – автор ВКР.

2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

Выполненная ВКР должна содержать: расчетно-пояснительную записку (РПЗ), графическую часть (чертежи и плакаты), отзыв руководителя, электронную версию ВКР, сопровождаться рецензией.

2.1 Структура расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка включает:

- 1.Титульный лист
- 2.Лист - задание на выполнение ВКР
- 3.Лист - оглавление
- 4.Аннотация на русском языке
- 5.Аннотация на английском языке
- 6.Введение
- 7.Основной текст
- 8.Заключение

9.Список литературы

10.Приложения

2.2 Примерное содержание основного текста РПЗ.

Введение.

1. Исходные данные на проектирование системы электроснабжения объекта (завода, фрагмента завода, организации, предприятия и т.п.).
2. Описание технологического процесса производимых работ на объекте.
3. Краткая характеристика среды производственных помещений и категории надежности потребителей на объекте.
4. Расчет электрических нагрузок.
 - 4.1. Общие положения: методы расчета электрических нагрузок.
 - 4.2. Расчет электрических нагрузок по корпусам завода по $K_c, P_{уст}$.
 - 4.3. Расчет электрических нагрузок по производственным корпусам на объекте по методу упорядоченных диаграмм.
 - 4.4. Расчет электрических нагрузок по объекту в целом.
5. Выбор числа и мощности трансформаторов по корпусам.
6. Выбор схемы электроснабжения объекта в целом.
7. Выбор схемы электроснабжения отдельного производственного корпуса.
8. Выбор сечения кабелей и токопроводов по нагреву в длительном режиме.
9. Расчет токов короткого замыкания.
10. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей.
11. Релейная защита блока «линия-трансформатор».
12. Вопросы безопасности и экологичности ВКР.

2.3 Примерное содержание графической части.

1. Титульный лист.
2. Генплан завода с нанесением схемы электроснабжения завода.
3. План отдельного цеха с расположением силовых нагрузок.
4. Однолинейная схема электроснабжения завода.
5. Релейная защита отходящей линии.

Графическая часть проекта должна содержать 4 чертежа и плакаты. Она с достаточной полнотой должна иллюстрировать материал, представленный в расчетно-пояснительной записке.

В каждом конкретном случае объем и содержание проекта определяет руководитель проекта в зависимости от глубины проработки отдельных вопросов.

3 ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

РПЗ содержит весь текстовый материал ВКР.

В аннотации кратко излагаются основные положения работы и полученные результаты. Объем аннотации не должен превышать 15-20 строк.

Введение раскрывает сущность решаемых задач и их практическое значение.

Основное содержание работы излагается **в разделах ВКР**. Основная часть проекта должна излагаться в разделах по п.2.2.

Материал, изложенный в разделах основной части, должен быть посвящен анализу исходных данных и разработки системы электроснабжения объекта с использованием полученных в результате обучения в учебном заведении теоретических знаний и навыков. В РПЗ в общем случае должны быть приведены данные и раскрыты следующие вопросы:

- особенности технологического процесса данного предприятия (цеха), классификация и общие характеристики потребителей электроэнергии (по роду тока, напряжению, надежности и т.п.);
- характеристика окружающей среды производственных помещений.
- определены электрические нагрузки по группам приемников электроэнергии, цехам и предприятию в целом;
- выбрано рациональное значение напряжение для питающей сети предприятия;
- выбраны количество, мощности и типы силовых трансформаторов главной понизительной подстанции (ГПП) и цеховых подстанций (ЦП);
- технико - экономически сопоставлены возможные варианты и выбрана схема электроснабжения предприятия;
- выбраны схемы электрических соединений ГПП, главного распределительного пункта (ГРП) (в зависимости от выбранного в проекте решения);
- выбраны конструкции распределительного устройства (РУ) высшего напряжения (ВН) ГПП (ГРП) и конструкции цеховой трансформаторной подстанции (ТП);
- рассчитаны токи короткого замыкания (КЗ) и выбрана коммутационно-защитная аппаратура в сети ВН.
- выбраны и рассчитаны устройства релейной защиты и автоматики;
- рассмотрены схемы внутреннего электроснабжения с проведением соответствующих технических расчетов;
- рассчитаны сети низшего напряжения (НН) одного из цехов, электроснабжение которого подробно рассматривается в проекте;
- выбраны схемы питания приемников электроэнергии на НН, способы и системы прокладки сети НН в цехе;
- рассчитаны токи КЗ в сети НН и выбрана коммутационно-защитная аппаратура;
- выбран режим нейтрали системы электроснабжения цеха с учетом технологических особенностей потребителей электроэнергии;

– рассчитаны элементы заземления, молниезащиты ГПП, ГРП или ТП, защиты подстанций от перенапряжений и защиты подземных сетей от электрокоррозии.

В разделе «Безопасность и экологичность проекта» предусматривается углубленное изучение вопросов, связанных с темой проекта. Например, мероприятия по технике безопасности в электроремонтном цехе и по технике безопасности при монтаже электрооборудования системы электроснабжения предприятия, противопожарные требования и охрана труда на предприятии и др.

В заключении приводится перечень результатов, достигнутых в результате ВКР, оценивается их значение для науки и практики, а также прогнозируются пути развития и совершенствования решений, затронутых в ВКР проблем.

В списке литературы приводится список цитируемых в ДП книг, журнальных статей и электронных источников.

3.1 Правила оформления текстового материала

В процессе оформления ВКР (РПЗ и графического материала) следует придерживаться определенных правил.

РПЗ должна начинаться с титульного листа (Приложение 1). Далее следует **задание, оглавление, аннотации (на русском и английском языках), введение и основное изложение материала ВКР**. Образец оформления листа задания представлен в приложении 2. Титульный лист должен быть подписан автором ВКР, руководителем и заведующим кафедрой.

В задании необходимо указать тему, дату и номер приказа по утверждению тем и фамилию руководителя ВКР. Все эти данные сверяются с приказом по утверждению тем ВКР. Копии приказов находятся на кафедре. Приказы издаются по каждой форме обучения отдельно. Задание оформляется в 3-х экземплярах (для личного дела, РПЗ и на кафедру).

В оглавлении с указанием страниц **приводятся** аннотация, введение, заголовки разделов и подразделов, список использованной литературы, перечень приложений. Нумерация страниц текста сквозная (начинается с первого листа и до последнего), номера страниц располагаются в правом нижнем углу. Номер страницы проставляется арабскими цифрами со второй страницы раздела «Введение». На листе оглавления размещается основная надпись для текстовых документов по ГОСТ 2.104 форма 2 (приложение 4).

Оптимальное количество страниц РПЗ ВКР от 70 до 100 страниц (с приложениями). РПЗ подшивается в твердый переплет (в три дырочки). Концы шпагата остаются в конце РПЗ, склеиваются. В местах склеивания ставится штамп деканата.

Общие требования к оформлению пояснительной записки изложены в ГОСТ 2.105 и ГОСТ 6.38.4.

РПЗ составляется на листах формата А4 ГОСТ 2.301—68 на одной стороне. Текст набирается на компьютере. Таблицы, рисунки, схемы возможно оформлять ручным способом карандашом или машинным способом в графическом редакторе. Описки, графические неточности, ошибки в расчетах, обнаруженные в процессе выполнения проектов, допускается аккуратно исправлять с нанесением на том же листе исправленного текста (графики).

Текст содержания пояснительной записки должен быть четким, лаконичным и отражать суть вопроса. Терминология и определения принимаются едиными в соответствии с установленными стандартами, а при их отсутствии - общепринятыми в научно-технической литературе. Изложение материала должно идти от первого лица множественного числа (определяем, принимаем) или от третьего лица единственного числа (определяется, принимается).

Все слова в тексте пишутся полностью, сокращения, кроме принятых, не допускаются. Текст должен отвечать требованиям грамматики и стилистики русского языка. Не разрешается применять в тексте индексы стандартов (ГОСТ, СТП, РСТ, ОСТ и др.) без регистрационного номера. Аббревиатуры понятий должны иметь расшифровку в тексте (сразу за аббревиатурой в скобках). Расшифровка аббревиатуры дается один раз при первом употреблении аббревиатуры. Расшифровка аббревиатур, встречающихся в тексте, может быть приведена и в одном из приложений к ДП.

При наборе на листе в обязательном порядке следует соблюдать поля: слева - 25 мм, справа – 10 мм, сверху – 15 мм, снизу – 20 мм. Текст РПЗ имеет следующий формат: размер шрифта – №14, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание текста по ширине, отступ абзаца – 1,25 см.

РПЗ, содержащая сплошной текст, делится на разделы и подразделы.

Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется выполнять, начиная с нового листа. Раздел обозначается номером, арабскими цифрами без точек в пределах всей пояснительной записки. Перенос слов в заголовках разделов и подразделов не допускается, точка в конце заголовков не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, то в конце первого ставится точка. Названия разделов и подразделов выравниваются по центру.

Заголовки разделов набираются шрифтом №14 (полужирным), заглавными буквами.

Например:

3 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Подразделы нумеруются арабскими цифрами шрифтом №14 (полужирным) в пределах данной главы. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера данного подраздела по порядку.

Например:

3.1 Определение электрических нагрузок цеха

Заголовок подраздела набирается через строку после заголовка раздела, текст подраздела набирается через строку после названия подраздела. Не рекомендуется организовывать подразделы, если их размер составляет меньше страницы.

Для выделения понятий и терминов в РПЗ применяется курсивный шрифт размером №14. В РПЗ рекомендуется использовать маркированные списки с маркером в виде «—».

3.2 Правила оформления формул и таблиц

В РПЗ, как правило, имеются формулы. При написании формул следует использовать редактор формул. В формулах в качестве символов следует применять буквенные обозначения, установленные соответствующими стандартами. Обозначения величин и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть расшифрованы непосредственно под формулой. Расшифровку каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где". Запятая ставится после формулы. Формулы располагать надо так, чтобы они не сливались с текстом.

Условные буквенные обозначения механических, химических, физических, математических и других величин, а также условные графические обозначения, должны соответствовать установленным в государственных стандартах. Обозначения величин физических единиц выражаются в единицах СИ после цифрового значения величины без переноса на следующую строку, например: $f_{ном.} = 1 \text{ МГц}$. В тексте не допускается сокращение обозначений единиц физических величин, если они употребляются без цифр за исключением единиц физических величин в заголовках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы. Интервалы величин в виде «от и до» пишутся через черточку (15-20%; 1-3 МОм и т.п.). Математические знаки в тексте пишутся словами (например, в формулах «+», «-», а в тексте - «плюс», «минус»).

Каждая формула нумеруется арабскими цифрами в пределах данной главы и выравнивается по центру. Номер ставится в той же строке справа в круглых скобках и выравнивается по правому краю.

Например:

$$I_{наг} = \frac{1000P_{ном}}{\sqrt{3}U_{ном}\eta_n \cos\varphi_n} \quad , \quad (2.1)$$

где: $P_{ном}$ – номинальная мощность электродвигателя, кВт,

$U_{ном}$ - номинальное напряжение сети, В;

η_n – паспортный коэффициент полезного действия электродвигателя;

$\cos\varphi_n$ – паспортный коэффициент мощности электродвигателя.

Цифровой материал в РПЗ оформляется в виде таблиц. Таблицы нумеруют в пределах данного раздела арабскими цифрами. Оформляются таблицы следующим образом: справа над таблицей пишется слово «Таблица» и ее номер, на следующей строке заголовок таблицы.

Например:

Таблица 4.7

Расчетные данные электрических нагрузок цеха

Если таблица большая, то допускается переносить ее на следующую страницу. При этом заголовок над ее продолжением не пишется, а над таблицей помещают слова «Продолжение таблицы ...» с указанием ее номера. Если таблица не уместилась на одну страницу, то заголовки колонок можно не повторять, а повторяют только нумерацию колонок.

Таблицу располагают в тексте после первого упоминания о ней (возможно и на отдельной странице). При этом если в тексте указывается, что в такой-то таблице помещены следующие данные, то слово «Таблица» пишется полностью.

Например: **В таблице 4.4 представлены расчетные нагрузки цеха.**

Если же делается ссылка на таблицу, то слово «Таблица» пишется сокращенно.

Например: **Анализ результатов исследований (табл. 5.6) показал, что. ...**

При повторных ссылках на таблицу следует ссылаться: **(см.табл.5.6)**

3.3 Правила оформления графического материала в РПЗ

Все графические материалы, представленные в РПЗ, называются рисунками. Рисунки следует выполнять четко, наглядно, аккуратно. Нумеруются рисунки арабскими цифрами в пределах данного раздела. Номер рисунка состоит из номера раздела и номера по порядку данного рисунка.

Например: **Рис. 4.2. – Схема электроснабжения цеха.**

Размещать рисунки следует с соблюдением полей, с выравниванием по центру. Подпись размещают под рисунком, поясняющие рисунок надписи в пределах названия рисунка, помещают под заголовком рисунка. Рисунки располагаются сразу после ссылки на них в тексте. Ссылки на рисунки делаются аналогично таблицам.

Например: **На рисунке 4.3 представлена схема размещения электрооборудования цеха.**

3.4 Правила оформления списка литературы и приложений

В тексте РПЗ в обязательном порядке должны быть ссылки на технические документы (стандарты, нормативные и нормативно-технические документы, руководящие указания, правила, технические условия и др.),

использованные литературные или электронные источники: книги, статьи, отчеты, электронные документы, официальные сайты. Ссылаться следует на документ и источник в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа. При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

В ссылке в квадратных скобках указывается номер соответствующего источника (например, [8]). В списке использованной литературы под этим номером указывается автор, полное название книги, статьи, место издательства, название издательства, год (для статей номер журнала, страницы). Если количество авторов больше четырех, то в списке литературы указывают фамилии первых двух авторов со словами «и др.». Источники в списке использованной литературы перечисляются в алфавитном порядке по фамилиям авторов, адреса сайтов приводятся в конце списка.

Пример оформления списка литературы приведен в приложении 5

Если в РПЗ много таблиц, рисунков, программ, расчетов на ЭВМ, то их можно помещать в конце пояснительной записки в приложениях, а по тексту делать соответствующие ссылки на приложение. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «Приложение» и его номер (шрифт №14, полужирный, выравнивание по левому краю).

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. При нумерации таблиц и рисунков в приложениях после слов «Таблица» или «Рисунок», ставится буква П.

Например:

Таблица П.1.2. – вторая таблица первого приложения.

Рисунок П.2.1. – первый рисунок второго приложения.

4 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Плакаты (схемы, таблицы, диаграммы, чертежи общего вида, сборочные чертежи и т.п.) должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный в РПЗ текст и отражать результаты ВКР. Оформление листов - контрастное, черно-белое. Допускается изготовление в цвете иллюстрационных листов (диаграмм, блок-схем и т.п.).

Основные надписи чертежей регламентируются ГОСТ 2.104—68, ГОСТ 21.103 –78, масштабы чертежей - ГОСТ 2.302-68, линии - ГОСТ 2.303-68, форматы - ГОСТ 2.301 – 68, шрифты - ГОСТ 2.304 – 81, изображения, виды — ГОСТ 2.305-68, обозначения материалов – ГОСТ 2.306 – 68.

Графическая часть и изображаемые элементы проекта должны соответствовать требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и других нормативно - технических документов.

При вычерчивании электрических схем установок и планов расположения электрооборудования промышленных предприятий используют в основном условные графические изображения стандартов ЕСКД, системы проектной документации для строительства (СПДС) и СЭВ:

ГОСТ 2.702—75 (Правила выполнения электрических схем)

ГОСТ 2.710 – 84 (Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах)

ГОСТ 2.721—74 (Обозначения условно – графические в схемах. Обозначения общего применения)

ГОСТ 2.722—68 (Обозначения условно – графические в схемах. Машины электрические)

ГОСТ 2.723— 68 (Обозначения условно – графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы и магнитные усилители)

ГОСТ 2.725 – 68 (Обозначения условно – графические в схемах. Устройства коммутирующие)

ГОСТ 2.726-68 (Обозначения условно – графические в схемах. Токосъемники)

ГОСТ 2.727—68 (Обозначения условно – графические в схемах. Разрядники, предохранители)

ГОСТ 2.728—74 (Обозначения условно – графические в схемах. Резисторы, конденсаторы)

ГОСТ 2.729—68 (Обозначения условно – графические в схемах. Приборы электроизмерительные)

ГОСТ 2.730-73 (Обозначения условно – графические в схемах. Приборы полупроводниковые)

ГОСТ 2.731—81 (Обозначения условно – графические в схемах. Приборы электровакуумные)

ГОСТ 2.732—68 (Обозначения условно – графические в схемах. Источники света)

ГОСТ 2.742—68 (Обозначения условно – графические в схемах. Источники тока электрохимические)

ГОСТ 2.743—82 (Обозначения условно – графические в схемах. Элементы цифровой техники)

ГОСТ 2.745 - 68 (Обозначения условно – графические в схемах. Электронагреватели, устройства и установки электротермические)
ГОСТ 2.747—68 (Обозначения условно – графические в схемах. Размеры условных графических обозначений)
ГОСТ 2.748 – 86 (Обозначения условно – графические в схемах. Реле защиты)
ГОСТ 2.755—87 (Обозначения условно – графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения)
ГОСТ 2.756-76 (Обозначения условно – графические в схемах. Воспринимающая часть электромеханических устройств)
ГОСТ 2.767 - 89 (Обозначения условно – графические в схемах. Реле защиты)
ГОСТ 21.607—82 (Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи)
ГОСТ 21.608—84 (Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи)
ГОСТ 21.613- 88 (Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи)
ГОСТ 21.614—88 (Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах)
СТ СЭВ 5679 - 86 (Обозначения общего применения в электрических схемах).

Для удобства чтения схемы краткие технические данные ее элементов и устройств вместе с их позиционными обозначениями заносят в перечень элементов схемы, заполняя его сверху вниз. Перечень элементов оформляют в виде таблицы и располагают над основной надписью. Продолжение его помещают слева от основной надписи. Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

Графический материал рекомендуется оформлять на чертежной бумаге формата А1 (594x841) в ручном или компьютерном исполнении в соответствии с требованиями ЕСКД. Номинальное количество листов графического материала – 5 листов формата А1. На всех листах вычерчивается рамка и основная надпись по ГОСТ 2.104 - 68*, форма 1 (Приложение 4).

В основной надписи указывается наименование листа, условное обозначение ВКР, наименование учебного заведения, указываются ФИО студента, руководителя, консультантов, заведующего выпускающей кафедры. Пример заполнения основной надписи приведен в таблице 1.

В таблице 1 приведены следующие характеристики ВКР:

1. Условное обозначение выпускной квалификационной работы – ВКР
140400.62 - шифр направления подготовки
107107 - учебный шифр студента
2014 г. - год защиты выпускная квалификационная работы

2. Наименование листа состоит из названия ВКР и названия листа чертежа.

«Система электроснабжения...»

«Однолинейная схема...»

Таблица 1.

7.3 Технико-экономический расчет первого варианта схемы электроснабжения					49		
					ДП 140400 - 110920 - 2014 г.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал					Лит.	Лист	Листов
Руководит.						4	
Н.контроль	Петров И.И.				ЧПИ (ф) Университета машиностроения, кафедра ЭПП		
Зав.каф	Венедиктов						
<i>Электроснабжение авиационного завода с проработкой вопроса снижения несимметрии напряжения в распределительных сетях промпредприятий</i>							

3. Литера В – ВКР

5. Масштаб – масштаб изображения указывается только на чертеже общего вида, на сборочном чертеже или на чертеже детали.

6. Наименование учебного заведения., кафедры

ЧПИ (ф) Университета машиностроения, кафедра ЭПП.

Оформление листов - контрастное, черно-белое. Допускается изготовление в цвете иллюстрационных листов (диаграмм, блок-схем и т.п.). Рисунки, графики, таблицы и диаграммы должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный материал и отражать тему ВКР. Если на плакате представлено несколько рисунков или таблиц, они должны быть пронумерованы и подписаны.

Основные правила выполнения диаграмм, изображающих функциональную зависимость двух и более переменных величин в системе координат, установлены в рекомендациях Р 50-77-88 «ЕСКД. Правила выполнения диаграмм». Диаграммы выполняют в прямоугольной или полярной системе координат. Диаграмма должна иметь наименование, поясняющее изображенную функциональную зависимость. Диаграммы могут быть координатными, столбиковыми, полосовыми, секторными и объемными. Диаграммы выполняются в масштабе, т.е. соразмерности и пропорциональности представляемых величин относительно базовой линии.

Электрические, функциональные, принципиальные схемы, схемы соединений, внешних подключений и др. выполняют без соблюдения масштаба и действительного пространственного расположения составных частей изделия. На схемах используют стандартные графические условные изображения. При использовании нестандартных обозначений некоторых элементов на схеме делаются соответствующие пояснения. На схеме допускается размещать различные технические данные, характеризующие схему в целом и отдельные ее элементы. Эти сведения помещают либо около графических обозначений, либо на свободном поле схемы, как правило, над основной надписью. При вычерчивании схемы следует добиваться наименьшего числа изломов и пересечений линий связи, сохраняя между параллельными линиями расстояние не менее 3 мм. Расположение условно-

графических обозначений на схеме определяется удобством чтения схемы. Для обеспечения наилучшего представления о структуре изделия (устройство, система) и взаимосвязи его составных частей должны соблюдаться следующие условия: элементы, совместно выполняющие определенные функции, должны быть сгруппированы и расположены соответственно развитию процесса слева направо; расположение элементов внутри функциональных групп должно обеспечивать наиболее простую конфигурацию цепей. Элементы схемы перечисляются в таблице, расположенной на чертеже или на отдельном листе формата А4.

Конструкция изделия изображается на чертеже общего вида с указанием взаимодействия его основных составных частей и пояснением принципа работы этого изделия. Составные части изделия допускается изображать упрощенно. Чертеж общего вида выполняется с максимальными упрощениями, предусмотренными ГОСТ 2.109-73* и другими стандартами ЕСКД. Он содержит изображение, текстовую часть и надписи, габаритные и присоединительные размеры, позиции входящих в устройство элементов и узлов, таблицу составных частей устройства. Количество изображений должно быть оптимальным и давать полное представление о составе, форме и взаимном расположении всех деталей и узлов изделия.

На чертеже детали отображается полная информация о ее геометрической форме, размерах, способе изготовления и материале. На сборочном чертеже дается изображение изделия в целом, указываются места установки входящих в него деталей и сборочных единиц, вид соединений, габаритные и присоединительные размеры. В спецификации сборочного чертежа перечисляются все входящие в изделие элементы (сборочные единицы, оригинальные детали, стандартные и нестандартные изделия, материалы и прочее) с указанием их количества и присвоением номеров позиций. Номера позиций на сборочном чертеже должны соответствовать номерам соответствующих позиций в спецификации. По сборочному чертежу осуществляется сборка изделия.

5 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Для выполнения ВКР необходимы следующие исходные данные:

1 Генеральный план объекта, на котором обозначены места расположения подразделений (цехов), пути внутризаводского транспорта, зеленые насаждения, трубопроводы и другие объекты и сооружения.

2 Характеристика технологического процесса производства и отдельных подразделений (цехов). Оценка влияния внезапных перерывов электроснабжения на технологический процесс.

3 Электрические нагрузки по подразделениям объекта в виде общей установленной мощности. Для подразделения (цеха), электроснабжение которого надо разработать подробно, – паспортные данные отдельных приемников электроэнергии (номинальная мощность, коэффициент

мощности, КПД, номинальное напряжение; для приемников с повторно-кратковременным режимом работы дополнительно – продолжительность включения).

4 Графики активных и реактивных нагрузок объекта в целом и отдельных его подразделений за характерные летние и зимние сутки.

5 Характеристика потребителей электроэнергии с точки зрения их влияния на качество электроэнергии.

6 План расположения электрооборудования в подразделении, подробно рассматриваемого в проекте; сведения о характере окружающей среды (степень возгораемости строительных материалов и конструкций, влажность среды помещения, наличие химически активных веществ и т. д.).

При подробном рассмотрении электрического освещения отдельного помещения или участка требуются дополнительные сведения: разрез освещаемого помещения с указанием размеров световых проемов и характера отражающей поверхности стен, потолка, рабочей поверхности или пола (например, побеленный потолок, бетонные стены с окнами и т.п.).

7 Сведения об источниках электроснабжения:

схема существующего питания с указанием мощности источников питания (генераторов или силовых трансформаторов). При отсутствии таких данных необходимы сведения о возможных источниках питания и их мощности;

- реактивное сопротивление источников питания или мощность КЗ на шинах источников питания, если эти данные отсутствуют, необходимо знать отключающую мощность выключателя источника питания;

- расстояние от источников питания до промышленного предприятия;

- напряжение на сборных шинах источников питания;

- мощности, которые могут быть получены от источников питания (электростанций, энергосистемы) при проектировании электроснабжения предприятия.

8 Значения реактивных мощностей, которые могут быть переданы из энергосистемы в сеть электроснабжения объекта в режиме ее наибольшей и наименьшей активной нагрузки.

9 При выполнении проектов по реконструкции систем электроснабжения дополнительно к указанным выше материалам необходимо иметь существующую схему электроснабжения, типы установленного силового оборудования, марки и сечения проводов, жил кабелей, токопроводов.

10 Другие данные, необходимые для разработки специальных вопросов (определяются руководителем работы).

6 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Защита выпускной квалификационной работы бакалавра проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК) по утвержденному графику. Расписание защит бакалаврских работ доводится до

сведения студентов за три недели до даты заседания ГАК.

Полностью оформленную пояснительную записку ВКР и графическую часть автор сдает руководителю за 7- 9 дней до защиты. В отзыве руководителя на работу должна обязательно быть указана оценка работы по пятибалльной шкале. В случае неудовлетворительного состояния подготовки соискателя к защите руководитель письменно сообщает об этом заведующему кафедрой как минимум за 2 дня до заседания ГАК.

Пояснительная записка и графическая часть должны быть представлены на подпись заведующему кафедрой для допуска к защите не позднее, чем за 2 дня до заседания ГАК.

Утвержденная приказом ректора университета государственная аттестационная (ГАК) включает в себя председателя, и членов - заведующих кафедрами, профессоров, доцентов, преподавателей. Председателем итоговой государственной аттестационной комиссии утверждается лицо, не работающее в ГОУ ВПО, как правило, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук или представителей организаций, работодателей.

Для защиты ВКР в ГАК представляются следующие документы:

- учебная карточка студента;
- пояснительная записка и графическая часть с подписями студента, руководителя и заведующего кафедрой;
- иллюстративный материал;
- отзыв руководителя.
- рецензия.

В ГАК могут также предоставляться дополнительные материалы, характеризующие научно - технические достижения студента в виде статей, докладов, патентов, макетов, результатов внедрения и т.п.

Рекомендуемая продолжительность защиты одной ВКР 30 минут.

Решение по докладу и результатам защиты работы члены ГАК выносят на закрытом заседании с указанием оценки по пятибалльной шкале и принятием рекомендации, если это целесообразно, в магистратуру. В случае равного разделения мнений об оценках защиты среди членов ГАК окончательное решение принимается председателем комиссии.

Оценки по результатам защиты выпускной квалификационной работы: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». По результатам положительной защиты студенту присваивается квалификационная академическая степень «Бакалавр техники и технологии» по определенному направлению подготовки и выдается государственный диплом установленного образца.

После окончания закрытого заседания председатель ГАК сообщает студентам решение комиссии, включая оценки за работу, и зачитывает рекомендации в магистратуру (если таковые имеются).

Если выполненную работу ГАК оценивает «неудовлетворительно», студенту не присваивается степень бакалавра. Студент может быть отчислен по результатам неаттестации, как прослушавший теоретический курс и незащитивший выпускную квалификационную работу бакалавра. Повторная защита выпускной работы может быть назначена не ранее, чем через год.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Кафедра Электрических систем, физики и математики

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

студента **Иванова Ивана Ивановича**, шифр 107107
факультет ИСУЭ
кафедра Электрических систем, физики и математики
Направление 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

НА ТЕМУ:

«Реконструкция электроснабжения механического завода»

Дипломник _____ / **Иванов И.И.** /

Руководитель _____ / **ФИО по приказу** /

Консультанты:

по спец. части _____ / у каждого свой /

по организации производства и экономике _____ / по приказу /

по БЖД и экологии _____ / у каждого свой /

по нормоконтролю _____ / по приказу /

**Допустить дипломный проект к защите
перед Государственной экзаменационной комиссией**

Зав. кафедрой _____ / **Венедиктов С.В.** /

« ____ » _____ 201_ г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Кафедра Электрических систем, физики и математики

Факультет ИСУЭ

Кафедра Электрических систем, физики и математики

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу бакалавра

Студенту Иванову Ивану Ивановичу шифр 107107

I. Тема работы «Реконструкция электроснабжения механического завода»

Утверждено приказом по институту /согласно приказа/

Срок сдачи работы « » _____ 201_ г. /согласно приказа/

Исходные данные:

Материал обследований механического завода

II. Примерное содержание расчетно-пояснительной записки

1. Определение характеристики объекта электроснабжения. Анализ существующей схемы электроснабжения.
2. Техничко-экономическое сравнение предполагаемых вариантов электроснабжения и выбор варианта для реконструкции схемы электроснабжения механического завода.
3. Разработка на основе технических расчетов внешней схемы электроснабжения предприятия.
4. Разработка схемы внутреннего электроснабжения.
5. Проработка вопросов экологии и охраны труда.

.

VI. Перечень графического материала

1. (1 лист) Генеральный план предприятия.
2. (1 лист) Схема внешнего электроснабжения предприятия.
3. (1 лист) Схема внутреннего электроснабжения предприятия.
4. (1 лист) Схема электрического освещения.

VI. Календарный график выполнения дипломного проекта:

Сбор, анализ и обобщение материала - 1–3 недели
Разработка темы – 4–9 недели
Оформление РПЗ 10 – 13 неделя
Оформление графической части – 14–15 недели

VII. Рекомендуемая литература / год издания литературы для выпускников 2012 года не позже 2002 года)

1. Правила устройства электроустановок. 7-е издание, 2006 г. – 608 с.

2. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций:

Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебное пособие/ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 5-е изд., стер. – Спб. : БВХ- Петербург, 2013. – 608 с.: илл. – (Учебная литература для вузов)

3. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения: Справочные материалы по электрооборудованию. Учебное пособие. г. Томск, 2005 г. – 180 с.

4. Справочник по проектированию электроснабжения. Под ред. Барыбина Ю.Г. и др. – М.: 1991 г. - 576 с.

5. ГОСТ Р 21.1101 – 2009. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. – М.: Стандартинформ, 2009. – 47 с.

6. СТО 56947007 – 29.240.30.010 – 2008. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35 – 750 кВ. Типовые решения. – ОАО «ФСК ЕЭС», 2007 – 131 с.

7. СТО 56947007 – 29.240.30.047 – 2010. Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35 – 750 кВ. – ОАО «ФСК ЕЭС», 2010 – 127 с.

8. РД 153 – 34.0 – 03. 150 – 00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. М. Издательство ЭНАС, 2003. – 236 с.

Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

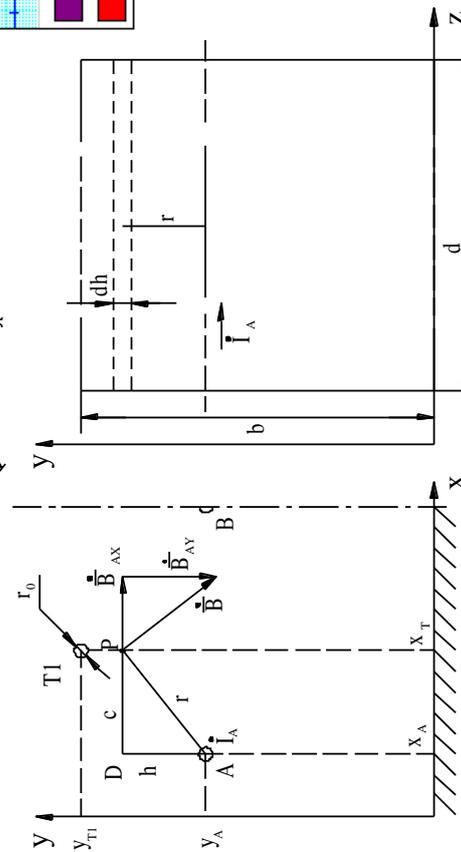
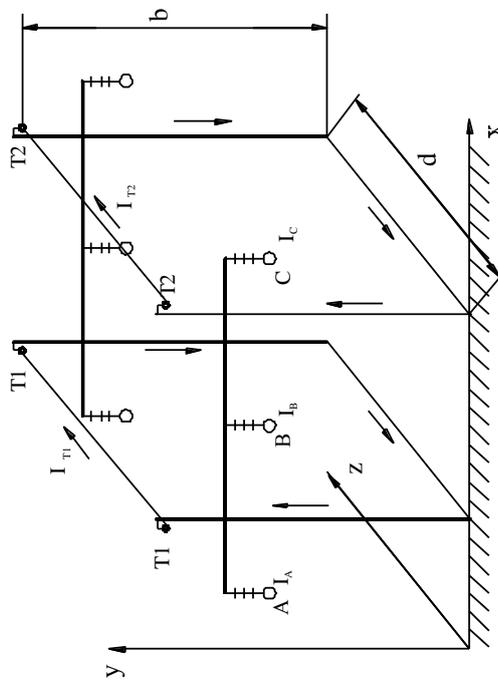
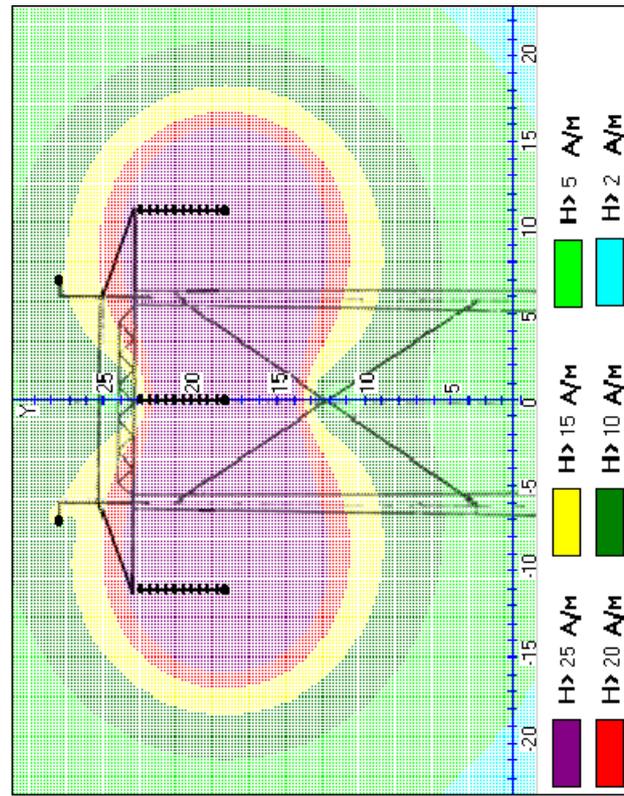
Руководитель _____ /по приказу/

Задание принял к исполнению «__» _____ 201__ г.

Подпись студента _____

«Утверждаю» зав. кафедрой _____ /Венедиктов С.В./

Расчет напряженности магнитного поля вблизи ЛЭП с учетом влияния грозозащитного троса



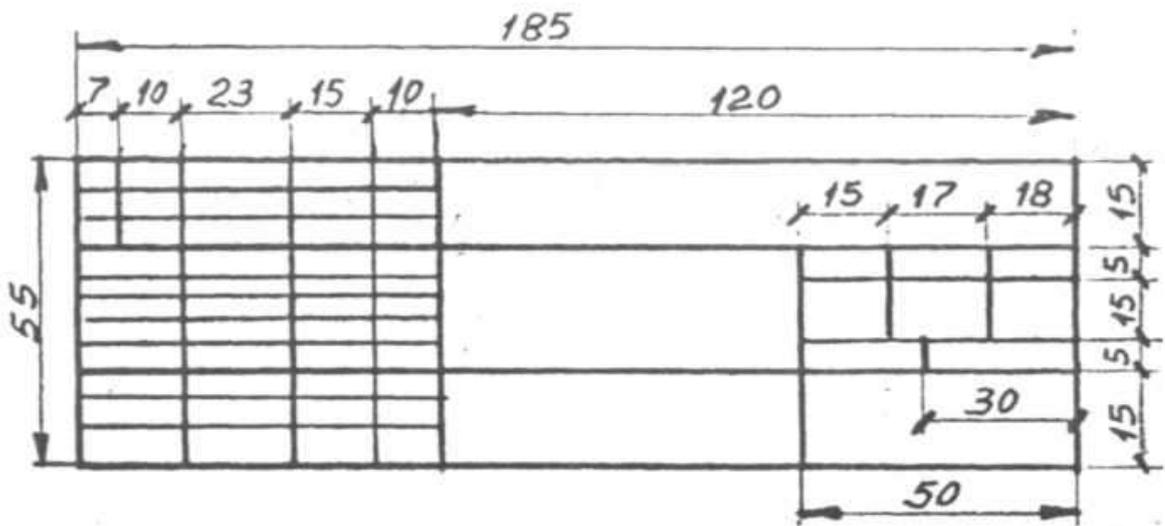
$$L = \frac{m_0}{\rho} \left[b \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot b \cdot d}{r_0 \cdot (b + D)} \right) + d \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot b \cdot d}{r_0 \cdot (d + D)} \right) - 2 \cdot (b + d - D) + m_k \left(\frac{b + d}{4} \right) \right]$$

$$d\Phi_A = B_A \cdot dS = B_A \cdot d \cdot dh = \frac{m_0 \cdot I_A \cdot h \cdot d}{2 \cdot \rho \cdot ((x_{T1} - x_A)^2 + h^2)} dh$$

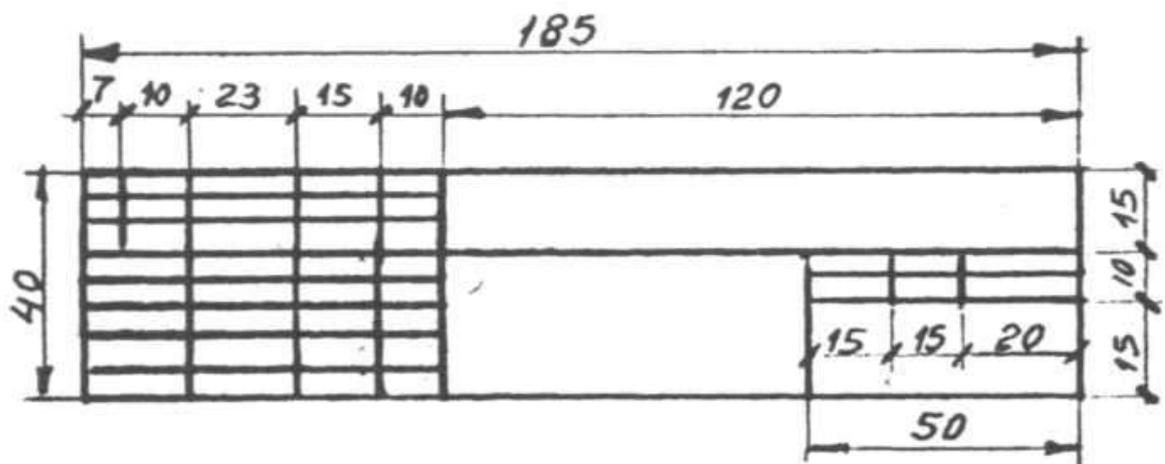
$$\oint \vec{E} = -j \frac{m_0 \cdot d \cdot W}{4 \cdot \rho} \cdot \sum_{i=1}^N I_i \cdot \ln \left(\frac{(x_T - x_i)^2 + (y_T - y_i)^2}{c_i^2 + y_i^2} \right)$$

$$\vec{E}_T = \frac{\oint \vec{E}}{Z} = \frac{\oint \vec{E}}{R + jX} \quad R = r \frac{d}{S} \quad X = W/L$$

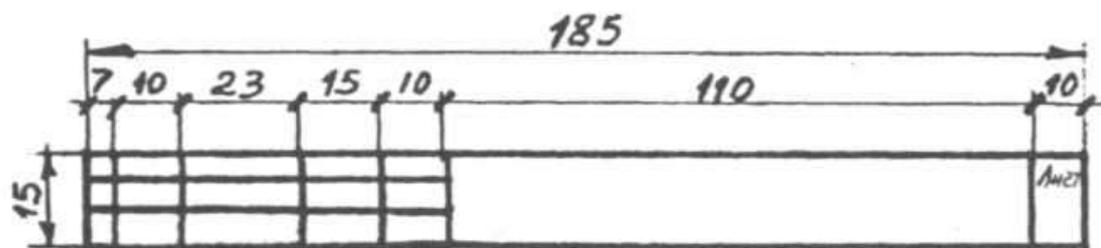
Приложение 4
Типы и размеры угловых штампов



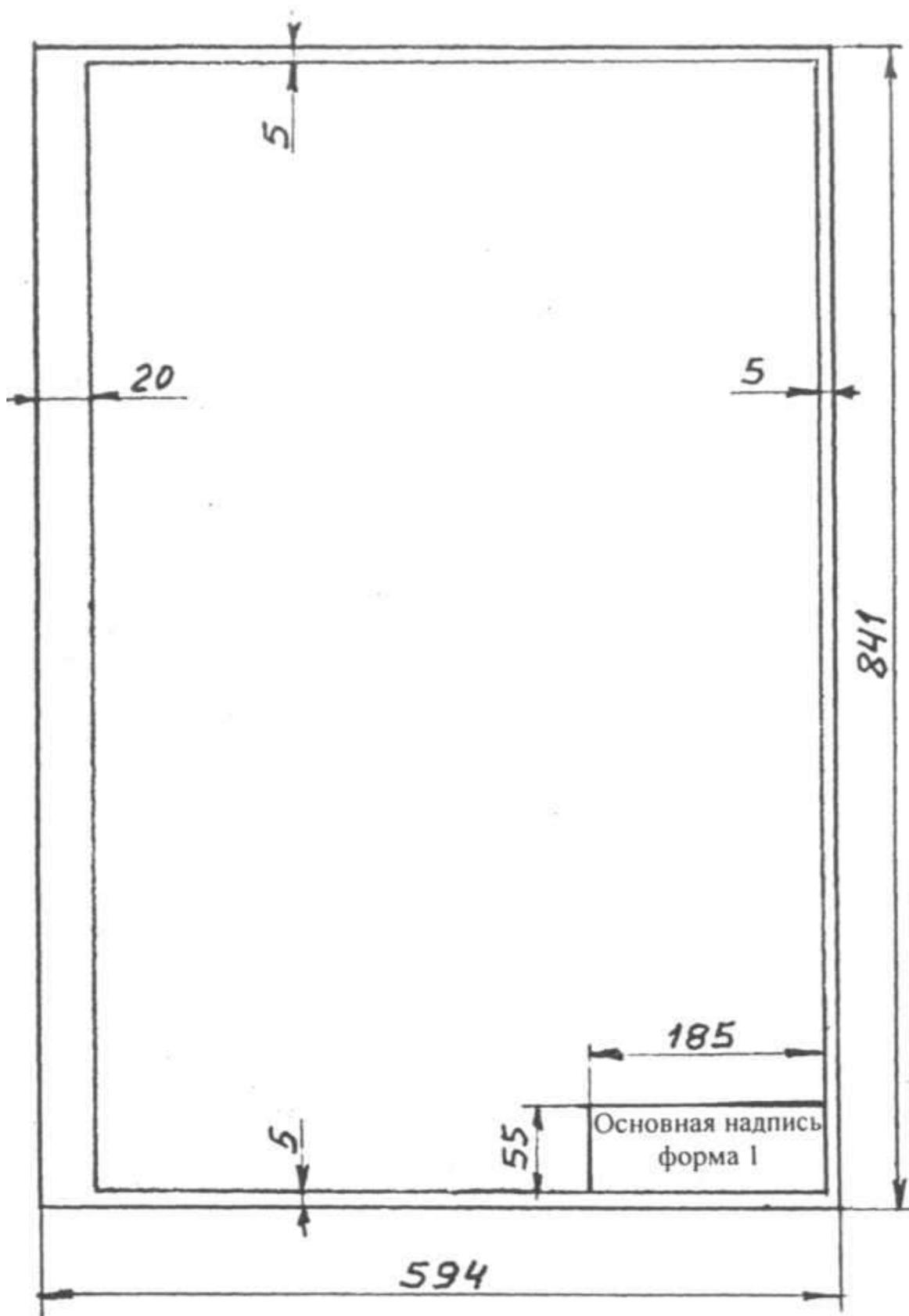
а) форма 1 (первые листы чертежей).



б) форма 2 (первые листы текстовых документов).



в) форма 2а (последующие листы текстовых документов)



Книги с одним автором

- 1 Балабанов, В. И. Нанотехнологии. Наука будущего / В. И. Балабанов. - М. : Эксмо, 2009. - 247 с. : ил.
- 2 Новгородцев, А. Б. Теоретические основы электротехники. 30 лекций по теории электрических цепей : учеб. пособ. / А. Б. Новгородцев. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 578 с. : ил.
- 3 Раннев, Г. Г. Измерительные информационные системы : учебник / Г. Г. Раннев. - М. : Академия, 2010. - 331 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).

Книги с двумя авторами

- 4 Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для бакалавров / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 379 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс).
- 5 Медведев, М. Ю. Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособ. / М. Ю. Медведев, В. Х. Пшихопов. - СПб. : Лань, 2011. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

Книги трех авторов

- 6 Бахвалов, Н.С. Численные методы : учеб. пособ. для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 640 с. : ил.

Книги четырех и более авторов

- 7 Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А. Н. Антамошин [и др.] ; под ред. А. А. Большакова. - М. : Горячая линия - Телеком, 2006. - 160 с. : ил.
- 8 Информатика : учебное пособие / С. А. Жданов [и др.] ; под ред. В. Л. Матросова. - М. : Академия, 2012. - 329 с. : ил. - (Бакалавриат).

Книги, описанные под заглавием

- 9 Информатика. Базовый курс : учебник / ред. С. В. Симонович. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 639 с. : ил. - (Учебник для вузов)
 Как жить в России без проблем. Справочник для всех / сост. П. П. Лисовский. - СПб. : ВЕСЬ, 2003. - 224 с.

Словари и энциклопедии

- 10 Математика : энциклопедия / под ред. Ю. В. Прохорова. - М. : Большая Российская Энциклопедия, 2003. - 845 с. : ил.
- 11 Теория автоматического управления : словарь / под общ. ред. В. Е. Кемерова, Т. Х. Керимова. - М. : Академический Проект, 2003. - 588 с.
- 12 Философия : энциклопедический словарь / А. И. Абрамов [и др.] ; под ред. А. А. Ирвина. – М. : Гардарики, 2004. – 1072 с. – (Enciclopedia).

Статьи из сборников

- 13 Бакаева, О. Ю. Таможенные органы Российской Федерации как субъекты таможенного права / О. Ю. Бакаева, Г. В. Матвиенко // Таможенное право. - М.: Юрист, 2003. - С. 51-91.
- 14 Щипцова, А. В. Разработка информационно-аналитической системы энергомониторинга региона / А. В. Щипцова, В. Н. Гусев, А. Г. Иванов // Сборник трудов студенческой научной конференции. Вып. 4. / ЧПИ МГОУ. — Чебоксары : Изд-во ЧПИ МГОУ, 2009. — С. 173 — 175.

Статьи из газет и журналов

- 15 Михалевич, С. С. Моделирование систем методом пространства состояний: Смена поколений / С. С. Михалевич // Промышленные АСУ и контроллеры. - 2012. - N 8. - С. 23-28.
- 16 Козырев, Г. И. Конфликты в организации / Г. И. Козырев // Социально-гуманитарные знания. - 2001. - N 2. - С. 136-150 .

Нормативные правовые акты

- 17 Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. - М. : Эксмо, 2007. - 63 с.
- 18 Трудовой кодекс Российской Федерации : принят ГД ФС 21.12.2001 г. ; с измен. от 30.12.2008 г. : по сост. на 1 июня 2011 г. - М. : Омега-Л, 2011. - 191 с. - (Кодексы Российской Федерации).
- 19 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. - М. : Ось-89, 2009. - 175 с.
- 20 Инструкция ЦБ РФ от 10.03.2006 N 128-И (ред. от 18.01.2010) «О правилах выпуска и регистрации ценных бумаг кредитными организациями на территории Российской Федерации» // Вестник Банка России. - N 25. - 27.04.2012.

Государственные стандарты

21 ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – Введ. 2002–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

или

22 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования : ГОСТ Р 517721–2001. – Введ. 2002–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

Электронный ресурс

23 Скворцов А. В. Обзор алгоритмов построения триангуляции Делоне // Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]. - 2002. - Т. 3. - Разд.

24 Приоритетный национальный проект «Образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru/priorprojectedu.4-39>. - Режим доступа к журн.: <http://num-meth.srcc.msu.ru>, свободный.

Оглавление

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2
1.1 Преддипломная практика.....	2
2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА	3
2.1 Структура расчетно-пояснительной записки	3
2.2 Расчетно-пояснительная записка	4
2.2.1 Правила оформления текстового материала	7
2.2.2 Правила оформления формул и таблиц	8
2.2.3 Правила оформления графического материала	10
2.2.4 Правила оформления списка литературы и приложений.....	14
2.3 Состав графического материала.....	15
3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ	15
4 НОРМОКОНТРОЛЬ.....	16
5 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	18
4.1 Направление дипломного проекта на рецензию и допуск к защите ...	18
4.2 Рецензирование дипломного проекта.....	18
4.2 Порядок защиты дипломного проекта	19
Приложения	
Приложение 1. Титульный лист РПЗ	23
Приложение 2. Пример оформления листа – задания	24- 25
Приложение 3. Примеры оформления графического материала ДП на листах формата А1.....	26,28
Приложение 4 Типы и размеры угловых штампов	29,30
Приложение 5 Примеры оформления ссылок в списке литературы	29,30

Выпускная работа бакалавра. Направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Методические указания.

Изготовлено в Редакционно-издательском отделе ЧПИ(ф) Университета машиностроения

Подписано в печать Формат 148x210

Гарнитура Times New Roman. Бумага КУМ lux

Усл. печ. л.2,0 Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано в Редакционно-издательском отделе ЧПИ (ф) Университета машиностроения

428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 60

Тел.: (8352) 63-60-85