

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(ЛФ ПНИПУ)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

МДК.03.02 РЕМОНТ И НАЛАДКА УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

**РАЗДЕЛ 6: ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО РЕМОНТУ
УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов среднего звена
среднего профессионального образования
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)
(для очной и заочной формы обучения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсового проекта (работы)**

Лысьва, 2021 г.

Разработчик-составитель: преподаватель Листопадова М.В.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин* (ПЦК ЭД), протокол №1 от «30» августа 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)	6
2 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ (РАБОТОЙ).....	10
2.1 Задание на курсовой проект (работу)	10
3 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)	19
4 ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЮ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ)	21
5 ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)	27
6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ).....	32
7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ	34
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ А Образец титульного листа на курсовой проект (работу)	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Бланк задания на выполнение курсового проекта (работы).....	43

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект (работа) по **Разделу 6 Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения** по междисциплинарному курсу **МДК 03.02 Ремонт и наладка устройств электроснабжения** является составной частью учебного процесса подготовки специалистов в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Выполнение курсового проекта (работы) является одним из видов самостоятельной работы обучающихся, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по изучаемому междисциплинарному курсу, овладение методами научных исследований, формирование навыков работы с научной литературой и нормативно-правовым материалом.

В результате освоения **МДК 03.02 Ремонт и наладка устройств электроснабжения** обучающийся должен:

уметь:

- выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;
- контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи;
- выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;

знать:

- виды ремонтов оборудования устройств электроснабжения;
- методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения.

Целью выполнения курсового проекта (работы) является формирование навыков самостоятельной работы обучающегося и овладение профессиональными компетенциями.

В результате выполнения курсового проекта (работы) обучающийся должен решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать научную, учебно-методическую литературу и периодические издания по проблеме исследования;
- углублённо изучить и представить рассматриваемую тему, проблематику, раскрыв собственную критическую оценку;
- провести опытно-экспериментальную работу по проблеме исследования, чётко

определив цель, задачи и методы исследования;

- обобщить результаты проведенных исследований, обосновать выводы;
- оформить курсовой проект (работу) в соответствии с установленными требованиями.

В процессе выполнения курсового проекта (работы) обучающийся должен показать умение работать с необходимыми материалами, специальной и справочной литературой, правильного оформления научной работы.

Процесс выполнения курсового проекта (работы) включает ряд этапов:

1. Подбор материала по теме и составление плана работы;
2. Написание курсового проекта (работы) и ее оформление в соответствии с установленными требованиями;
3. Отзыв на курсовой проект (работу);
4. Защита курсового проекта (работы).

Тема курсового проекта (работы) « Расчет технико-экономических показателей на выполнение работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования» (по вариантам). Обучающийся имеет право самостоятельно предложить тему исследования, обосновав целесообразность ее исследования, согласовав ее с преподавателем. Курсовой проект (работа) может стать составной частью (разделом, главой) дипломного проекта (работы), если видом государственной итоговой аттестации, определяемым в соответствии с ФГОС по данной специальности, является защита дипломного проекта (работы).

Руководитель оказывает необходимую помощь обучающемуся в работе над курсовым исследованием (в подборе литературы, нормативных правовых актов и др.).

Курсовой проект (работа) должна соответствовать требованиям стандарта по оформлению, структуре и содержанию. Работа должна быть сдана в установленные сроки. Обучающиеся, не сдавшие курсовой проект (работу) своевременно, не допускаются к промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу.

1 СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

В курсовом проекте (работе) необходимо придерживаться следующей структуры:

- 1 Титульный лист (ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- 2 Содержание;
- 3 Введение;
- 4 Основная часть (разделы и подразделы; главы)
- 5 Заключение
- 6 Список использованных источников;
- 7 Приложения (если они имеются).

Во введении курсового проекта (работы) необходимо в следующей последовательности изложить:

- актуальность работы;
- цель;
- объект и предмет исследования;
- задачи;
- практическую значимость;
- методы исследования;
- описание структуры работы.

Актуальность темы и ее обоснование связано с выявлением значимости данной темы в условиях изменяющихся нормативных документов. Необходимо раскрыть и объяснить наличие проблемы, ее важность; слабую изученность темы в теоретическом плане. Анализ литературы по проблеме исследования предполагает краткое описание наиболее значимых научных работ, которые были использованы автором в процессе написания курсового проекта (работы).

Исходя из степени исследования данной проблемы, формируется цель работы.

Целью исследования является достижение конкретного конечного результата.

Объект и предмет исследования обусловлены проблемой (темой) исследования и отражают ее суть. Объект исследования – это та крупная, относительно самостоятельная часть области, в которой находится предмет исследования.

Предмет исследования – это конкретная часть объекта, которая находится в границах объекта, определенные свойства объекта их соотношения, зависимость объекта от каких-

либо условий. Предметом исследования могут быть явления в целом отдельные их стороны, аспекты и отношения между отдельными сторонами.

Задачами исследования являются конкретизированные или более частные цели исследования (т.е. ответить на вопрос – «Что нужно сделать, чтобы цель была достигнута?»).

Методы исследования. Выбор методов исследования зависит от темы, проблемы, цели и задач исследования. По уровню проникновения в сущность выделяют методы эмпирического, теоретического исследования, а также специальные методы.

К эмпирическим методам – способам выявления и обобщения фактов непосредственно в опыте, в практике – относятся: наблюдения, опросные методы.

К теоретическим методам, направленным на раскрытие внутренней структуры изучаемого предмета, механизмов его развития и функционирования, относятся теоретический анализ и синтез, абстрагирование, конкретизация и идеализация, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, сравнение, классификация, обобщение.

По функциям выделяют методы диагностики, объяснения, прогнозирования, преобразование, коррекции, статистической обработки материала и др.

К специальным методам относят: SWOT-анализ, STEP-анализ, бенч - маркетинг, модель Мак-Кинзи, метод Дельфи и др.

Основная часть курсового проекта (работы) содержит две главы, каждая из которых в свою очередь делится на подглавы. Структура основной части определяется характером курсового проекта (работы).

По объему курсовой проект (работа) должен быть не менее 25 - 35 страниц печатного текста.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел обучающийся в результате исследования и разработки, т.е. формулируются ответы на поставленные во введении цель и задачи. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок. Пишутся они тезисно (по пунктам) и должны отражать основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и всем предлагаемым направлениям совершенствования проблемы с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования.

Список источников должен быть составлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления", с указанием автора,

названия, места издания, издательства, года издания, количества страниц. В состав списка источников входят Кодексы, Законы, нормативные акты, методические указания и рекомендации, монографии, учебники, учебные пособия, статьи, статистические материалы, отчеты.

К рекомендуемым источникам относятся:

- нормативно-правовые акты (законы, указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства Российской Федерации);
- учебная и монографическая литература (учебники, сборники научных трудов, учебные пособия и комплексные исследования по данной проблеме);
- научные статьи, опубликованные в журналах по тематике;
- другие источники, необходимые в силу специфики темы.

Значительную помощь в поиске источников, касающихся темы курсового проекта (работы) могут оказать: каталоги библиотек; библиографии, приводимые в журналах; информация из электронных справочных систем «Гарант», «Кодекс», «Консультант +», глобальной сети Internet и др., а также ссылки на источники, содержащиеся в изучаемой учебной дисциплины (профессионального модуля).

Каждый из источников имеет по-своему важное значение: научные труды и нормативно-правовые акты составляют содержательную и методологическую основу курсового проекта (работы); справочники, бюллетени, статистические сборники дают возможность подобрать факты и цифры, подтверждающие отдельные теоретические положения и выводы; словари помогают раскрыть смысл, значение наиболее трудного для понимания слова или заменить его синонимом, т.е. словом, совпадающим или близким с ним по значению.

При подборе необходимой литературы следует учитывать, посвящена ли данная книга или статья непосредственно теме курсового проекта (работы), раскрывает ли ее содержание.

Выбирая тот или иной источник, надо обращать внимание на год его издания. Издания последних лет учитывают последние достижения науки и отражают современное социально-экономическое состояние страны.

Изучение литературы по выбранной теме целесообразно начинать с просмотра нескольких учебников. Это позволит получить общее представление о вопросах исследования. Недопустимо написание работы только на основе учебной литературы.

В *Приложение* следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. К вспомогательному материалу относятся промежуточные расчеты, инструкции, иллюстрации.

Приложение нумеруется, продолжая счет после списка литературы, но его объем не ограничен и не включается в обязательное количество страниц работы.

2 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ (РАБОТОЙ)

Этап	Содержание	Сроки
1.	Ознакомление с примерным списком тем и научным руководителем	Первое практическое занятие в семестре, в котором предусмотрено написание курсового проекта (работы)
2.	Выбор темы, подбор литературы и согласование с научным руководителем	В течение 3-х недель с начала занятий в семестре
3.	Работа над текстом курсового проекта (работы)	4-6 недель.
4.	Оформление курсового проекта (работы) и передача готового курсового проекта (работы) научному руководителю для проверки	Не позднее 6-ти недель до начала сессии.
5.	Проверка курсового проекта (работы)	1-2 недели после сдачи работы научному руководителю
6.	Возврат проверенного курсового проекта (работы) обучающемуся. Доработка курсового проекта (работы) в случае необходимости и подготовка к защите курсового проекта (работы)	1-2 недели после сдачи работы научному руководителю
7.	Защита курсового проекта (работы)	Не позднее 4-х недель до начала сессии

2.1 Задание на курсовой проект (работу)

В курсовом проекте (работе) обучающийся должен выполнить контрольные задания по вариантам в соответствии с самостоятельной работой, предусмотренной по каждой теме МДК.

Задания для выполнения курсовых проектов (работ)

№1 - произвести расчёт нагрузок выбор оборудования

№2 - произвести расчёт токов КЗ и проверить выбранное оборудование на работоспособность

№3 - техническое обслуживание выбранного оборудования электрических подстанций

№ 4- произвести оценку затрат на проведение в течении года работ по ремонту выбранного оборудования.

Задание №1 *Расчёт электрических нагрузок*

На рисунке 1 приведена схема цеховой электрической сети, от которой питаются трёхфазные асинхронные двигатели, используемые для привода различных механизмов. По

назначению электродвигатели разделены на четыре однородные группы, каждая из которых подключена к отдельному силовому распределительному пункту (СП).

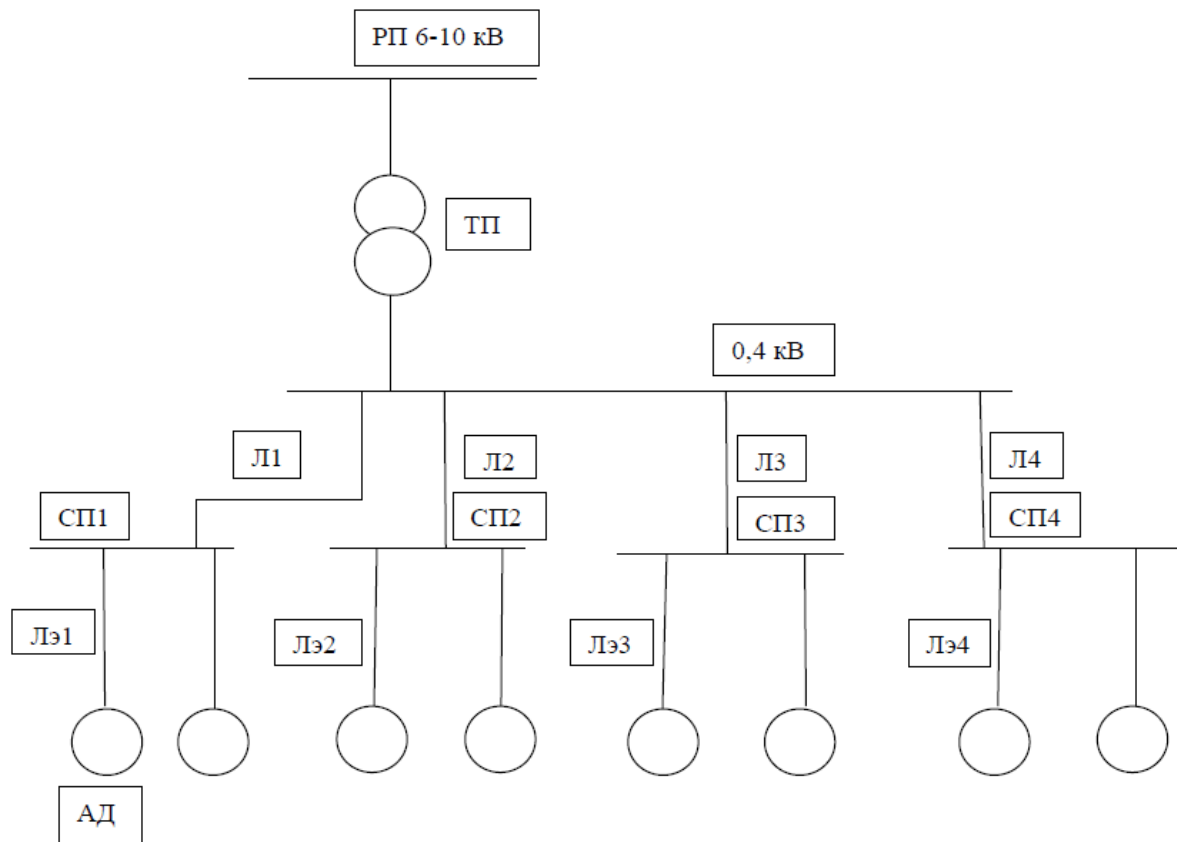


Рисунок 1 - Схема цеховой электрической сети

Сведения о характере производства, видов механизмов и режима их работы, в которых используются электродвигатели по отдельным вариантам, приведены в таблице 1. Число, тип и мощность двигателей по каждому варианту указаны в таблице 2. В таблице 3 даны рекомендации по конструктивному выполнению электрической сети.

Номинальное напряжение на шинах РП для нечётных вариантов равно 6 кВ и для чётных вариантов – 10 кВ.

Требуется:

1. Определить по методу коэффициента максимума электрическую нагрузку трансформатора и всех, указанных в схеме линий.
2. Выбрать трансформатор и выписать его технические данные из справочников.
3. Выбрать марки проводов и кабелей всех линий и определить их сечения по нагреву расчётным током.

4. Определить потерю напряжения на от шин ТП до наиболее удалённого электродвигателя.
5. Определить потери мощности и электроэнергии в трансформаторе и в одной из линий, питающей СП.
6. Выполнить мероприятия по компенсации реактивной мощности.
7. Сделать выводы по расчёту и выбору оборудования.

Считать, что цех работает в три смены.

Таблица 1 - Сведения о характере производства, видов механизмов и режима их работы

Вариант	Производство	СП1	СП2	СП3	СП4
1, 11, 21	Коксо-химическое	Дробилки* Ки=0,8 Cosφ=0,85	Питатели* 0,4 0,6	Углепогрузчики* 0,5 0,7	Транспортёры* 0,5 0,7
2, 12, 22	Доменное	Грохоты** К=0,5 Cosφ=0,6	Краны** 0,1 0,5	Разливочные машины** 0,5 0,6	Вентиляторы* 0,4 0,7
3, 13, 23	Мартеновское	Краны** К=0,1 Cosφ=0,5	Насосы* 0,7 0,8	Вентиляторы* 0,6 0,8	Печные заслонки** 0,06 0,5
4, 14, 24	Ферросплавное	Дробилки** К=0,8 Cosφ=0,85	Барабаны** 0,6 0,8	Краны** 0,1 0,5	Мех. открывания** 0,06 0,5
5, 15, 25	Огнеупорное	Дробилки* К=0,8 Cosφ=0,8	Питатели* 0,4 0,6	Конвейеры* 0,4 0,6	Толкатели** 0,6 0,5
6, 16, 26	Горнорудное	Компрессоры К=0,7 Cosφ=0,8	Дробилки** 0,8 0,85	Лебёдки** 0,6 0,8	Станки** 0,12 0,5
7, 17, 27	Металло-обрабатывающее	Молоты** К=0,2 Cosφ=0,65	Пресса* 0,17 0,65	Станки* 0,12 0,5	Шлиф. станки 0,16 0,6
8, 18, 28	Производство ДСП	Рубительные машины** Ки=0,2 Cosφ=0,65	Размольные машины** 0,8 0,85	Пресса* 0,16 0,65	Отливочные машины* 0,5 0,6
9, 19, 29	Приготовления щепы	Рубительные	Дезинтеграторы**	Транспортёры* 0,6	Сортировочные машины**

		машины* K=0,2 Cosφ=).65	0,6 0,7	0,7	0,24 0,65
10, 20, 30	Резинотехни- ческих изделий	Каландры * K=0,5 Cosφ=0,6	Резиносмесит ели* 0,6 0,7	Прессы** 0,17 0,65	Шприцмашина* * 0,12 0,5

*-длительный режим работы

**-повторно-кратковременный режим работы.

Таблица 2 - Данные о числе, мощности и типе электродвигателей

РП	Двигатель		Количество двигателей по вариантам														
	Рн кВт	Тип	1 30	2 29	3 28	4 27	5 26	6 25	7 24	8 23	9 22	10 21	11 20	12 19	13 18	14 17	15 16
СП1	160	AK2	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	-	-
	125	AK2	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	2
	100	AO2	-	1	2	2	-	1	-	1	1	-	1	-	1	1	-
	75	AO2	2	1	-	-	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2
СП2	100	AK2	1	-	1	1	-	1	1	-	1	-	2	1	1	2	-
	75	AO2	-	1	-	2	1	1	-	2	1	1	1	2	1	2	3
	55	A2	4	3	3	2	3	3	4	3	2	3	1	-	-	1	1
СП3	40	AO2	-	1	-	1	-	1	1	2	1	2	2	-	-	1	2
	30	A2	2	1	2	3	3	-	2	2	1	1	-	2	3	1	1
	55	A2	4	4	4	2	3	5	3	2	4	3	-	-	1	1	1
СП4	13	AO2	3	3	-	2	1	2	3	3	2	2	1	1	2	3	3
	10	A2	-	-	4	3	2	2	-	2	1	3	1	-	1	1	1
	7,5	A2	2	3	3	2	3	2	3	1	3	2	1	1	2	-	1
	5,5	AO2	1	-	-	-	1	-	2	2	-	-	1	2	1	2	-
	4	AO2	1	-	1	1	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	1
	3	AO2	-	2	-	1	1	-	-	-	-	1	1	2	1	4	3

Таблица 3 - Данные по конструктивному выполнению сети

Вариант	Линия								
	Лтп	Л1	Л2	Л3	Л4	Лэ1	Лэ2	Лэ3	Лэ4
1-10	1,0	0,160	0,035	0,195	0,215	0,025	0,040	0,035	0,030
	З	О	О	Т	Т,3	О	О	Т	Т
	К	К	К	К	К	К	К	П	П
	А	М	А	М	А	А	А	М	А
	Б	Б	Б	Р	Р	Б	Р	Р	Р
	А	С	С	Н	В	С	В	-	-
11-20	1,3	0,150	0,040	0,185	0,205	0,020	0,030	0,035	0,025
	К	К	К	Т	Т,3	К	О	Т	Т
	К	К	К	К	К	К	К	П	П
	М	А	А	М	А	А	М	А	А
	Б	Б	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р
	А	С	Н	В	Н	Н	С	-	-

21-30	1,1	0,165	0,35	0,190	0,210	0,030	0,030	0,025	0,20
	В	Т	Т	О	К	Т	О	Т	Т
	К	К	К	К	К	К	К	П	П
	А	М	А	М	А	А	М	А	А
	Б	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р
	С	Н	Н	В	Н	Н	С	-	-

Примечание: В колонках сверху вниз записано: длина линии, км; способ прокладки (З - в земле, К - в кабельном канале, В - в воде, Т - в трубе, О - открыто на воздухе); вид линии (К - кабель, П - провод); материал проводника (М - медь, А - алюминий); изоляция (Б - бумага, Р - резина, В - пластмасса); материал оболочки кабеля (А - алюминий, С - свинец, В - пластмасса, Н - нагревостойкая резина).

Длины линий от СП до электродвигателей одинаковы.

Таблица 4 – Характеристика сети

Характеристика сети	Хо Ом/км
Кабель до 1 кВ	0,06
Кабель 6-10 кВ	0,08
Кабель 35 кВ	0,11-0,13
Провода проложенные в трубе	0,06
Изолированные провода на изоляторах	0,25
ВЛ до 1 кВ	0,3
ВЛ до 6-10 кВ	0,4
ВЛ 35-220 кВ	0,45

Задание №2 Выбор оборудования

Согласно рисунка схемы Рис 2, от шин подстанции энергосистемы питается главная понизительная подстанция (ГПП), предназначенная для электроснабжения промышленного предприятия. Питание ГПП осуществляется по двум линиям. На ГПП установлено два силовых трансформатора. В нормальном режиме линии и трансформаторы работают раздельно.

Среди прочих нагрузок ГПП на схеме выделена одно трансформаторная подстанция (ТП), которая рассчитана в первой контрольной.

Данные о величинах номинальных напряжений внешнего и внутреннего электроснабжения, типах линий, нагрузках трансформаторов ГПП и ТП приведены в таблицах 5-8.

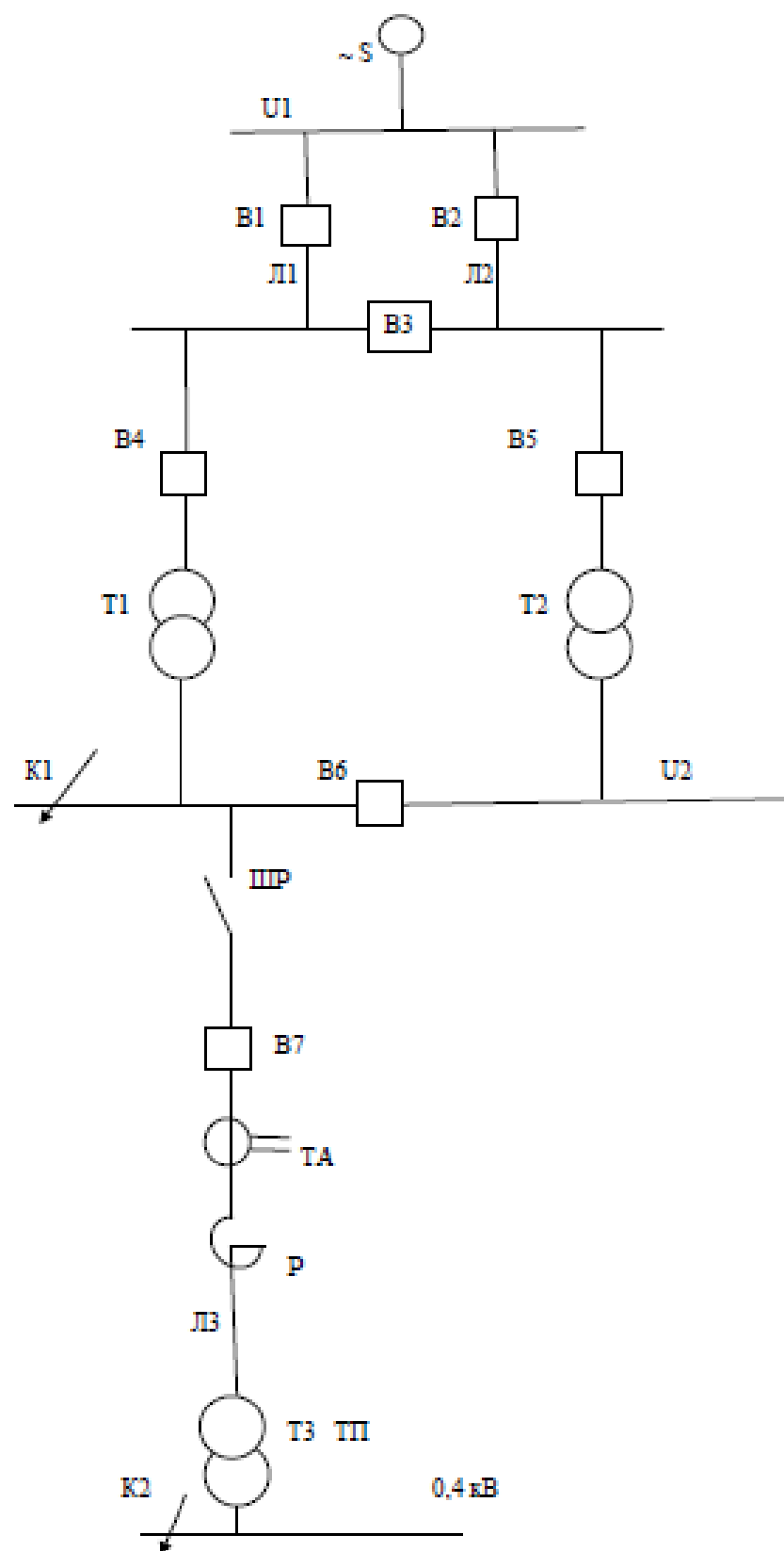


Рисунок 2 - Расчётная схема участка схемы электроснабжения

Требуется:

1. Определить тип и мощность трансформаторов ГПП, согласно указанной на схеме подключённой нагрузке (Р, Q) и мощности трансформатора ТП.
2. Рассчитать для точек К1 и К2 значения токов трёхфазного КЗ (ударного и установившегося значения), а также соответствующие мощности КЗ для режимов включения питающих линий выключателей ГПП.
3. Выбрать и проверить по условиям протекания токов КЗ на стороне 6-10 кВ ГПП следующие аппараты и токоведущие устройства:
 - А) выключатель в цепи нереактированной линии ЛЗ, отходящей от ГПП к ТП;
 - Б) шинный разъединитель в той же цепи;
 - В) трансформатор тока там же;
 - Г) допустимое наименьшее сечение линии ЛЗ по термической устойчивости при КЗ;
 - Д) реактор на линии ЛЗ из условия ограничения токов КЗ для выбора менее мощного оборудования и уменьшения сечения линии.
4. Определить уставки МТЗ для линии ЛЗ.
5. Выбрать плавкий предохранитель или автомат, установленный после трансформатора.
6. Сделать вывод по расчётам и выбору оборудования.

Таблица 5. Номинальные напряжения ступеней трансформации и мощности КЗ на шинах подстанции энергосистемы

Параметры	Варианты									
	1, 19 21	2, 13 22	3, 18 23	4, 17 24	5, 15 25	6, 20 26	7, 14 27	8, 12 28	9, 11 29	10, 16 30
U1, кВ	35	35	35	110	220	110	110	110	35	110
U2, кВ	6	10	6	6	10	6	10	6	6	10
Sk, МВА	450	550	400	1100	1500	1200	1000	900	500	950

Таблица 6 - Тип линий (ВЛ – воздушные, КЛ – кабельные) и её длина (км)

Элемент цепи		Вариант									
		1, 11 21	2, 12 22	3, 13 23	4, 14 24	5, 15 25	6, 16 26	7, 17 27	8, 18 28	9, 19 29	10, 20 30
Л1, Л2	тип	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	ВЛ	ВЛ	ВЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ
	длина										
ЛЗ	тип	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ	КЛ
	длина	2	2,5	1,5	4,5	2	1,5	2,5	2	1,5	2

Таблица 7 - Нагрузки на стороне 6 – 10 кВ ГПП

Подстанция, нагрузки		Вариант									
		1, 11 21	2, 12 22	3, 13 23	4, 14 24	5, 15 25	6, 16 26	7, 17 27	8, 18 28	9, 19 29	10, 20 30
ГПП	P МВт	4,2	7,0	15,6	25,2	30,4	10,2	45,1	9,9	10,3	15,3
	Q Мвар	3,5	5,3	15,8	22,4	30,2	7,8	33,1	7,6	8,0	13,2

Таблица 8 - Режим включения питающих линий и выключателей ГПП («+» - вкл, «-» - откл)

Элемент цепи	Вариант									
	1, 13 22	2, 11 21	3, 12 24	4, 15 25	5, 16 23	6, 18 27	7, 14 26	8, 17 28	9, 20 30	10, 19 29
Л1	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
Л2	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+
В1	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+
В2	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+
В3	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+
В4										
В5										
В6	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+

Задание №3 Техническое обслуживание выбранного оборудования электрических подстанций

Требуется раскрыть следующие темы:

1. Требования к персоналу эксплуатирующего оборудование и его подготовка, (вар 21-25).
2. Требования к обслуживанию и ремонту силовых трансформаторов, (вар 6-10).
3. Требования к обслуживанию и ремонту распределительных устройств подстанций, (вар 10-15).
4. Требования к обслуживанию и ремонту воздушных линий, (вар 16-20).
5. Требования к обслуживанию и ремонту силовых кабельных линий, (вар 1-5).
6. Нормы испытания электрооборудования, (вар 26-30).

Задание №4 Рассчитать затраты на ремонт

Необходимо:

Исходя из заданной трудоёмкости ремонта (в соответствии с видом ремонта рассчитанном) – рассчитать тарифный фонд заработной платы рабочих – электромехаников, занятых ремонтом оборудования.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Из предложенной тематики курсовых проектов (работ) обучающийся выбирает тему курсового проекта (работы). Преподаватель выдает обучающемуся задание на выполнение курсового проекта (работы) по установленной форме. (ПРИЛОЖЕНИЕ Б);

Любые изменения названия темы после выдачи задания не допускаются.

На основании полученного задания обучающийся составляет план работы, который необходимо согласовать с преподавателем соответствующей дисциплины – руководителем.

Выполнение курсового проекта (работы) целесообразно начать с определения круга источников, необходимых для основательного и всестороннего раскрытия темы. Это изучение можно начать еще до составления полной библиографии.

При работе над темой следует изучить информацию по проблеме, содержащуюся в учебниках, а также разнообразную дополнительную литературу по исследуемой тематике.

Практическое руководство со стороны преподавателя включает:

- консультации обучающихся по избранной теме, помощь в осмыслении её содержания и выработке наиболее принципиальных и спорных вопросов;
- рекомендации по использованию основной и дополнительной литературы, практического материала и других источников информации как составной части курсового задания;
- консультации по оформлению работы;
- проверку выполненной курсовой работы (проекта) и рекомендации по ее защите;
- подготовку письменного отзыва на курсовую работу (проекта). Письменный отзыв должен включать:
 - заключение о соответствии курсового проекта (работы) заявленной теме;
 - оценку качества выполнения курсового проекта (работы);
 - оценку полноты разработки поставленных вопросов, теоретической и практической значимости курсового проекта (работы);
 - оценку курсового проекта (работы).

Недопустимо прямое заимствование курсовых проектов (работ), размещенных в сети Internet или в иных источниках.

После проверки Курсовой проект (работа) оценивается по пятибалльной системе, что отражается при оформлении рецензии.

Обучающимся, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту (работе), выдаются другие задания, и устанавливается новый срок для их выполнения.

4 ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЮ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ)

Работа должна быть оформлена в соответствии ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Курсовой проект (работа) должен:

- показать умение обосновать актуальность темы, творчески подойти к избранной теме, использовать методы научного исследования, анализировать источники;
- отличаться глубиной изложения, научным подходом и системным анализом существующих в отечественной и зарубежной науке точек зрения;
- содержать четкую формулировку целей, задач и гипотезы, определение предмета и объекта исследования;
- соответствовать всем требованиям, предъявляемым к оформлению курсовых проектов (работ).

Оптимальный объем курсового проекта (работы) – не менее 25-30 страниц машинописного текста.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

Размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Межстрочный интервал – 1,5. Цвет шрифта – черный. Размер шрифта (кегель) – 12; 14. Тип шрифта – TimesNewRoman, стиль Обычный. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов и написания терминов.

Абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание – по ширине.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки отчетной работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием корректором и нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом – черными чернилами, пастой или тушью.

Структурные элементы работы СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ, а также названия разделов основной части служат заголовками структурных элементов, которые располагаются в середине строки без точки в конце и печатаются ПРОПИСНЫМИ буквами

полужирным шрифтом. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части начинается с новой страницы.

Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки. Пункты и подпункты могут не иметь заголовков.

Заголовки разделов, и подразделов, пунктов и подпунктов основной части следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Текст подразделов внутри соответствующих разделов отделяется одним пустой строкой (нажатием клавиши Enter).

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию, номер на нем не ставится. Нумерация страниц должна совпадать с нумерацией указанной в СОДЕРЖАНИИ.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

В тексте могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом ставится тире.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Простые перечисления отделяются запятой, сложные — точкой с запятой.

При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится скобка.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная по всему тексту (пример: Рисунок 1 – Название рисунка). Точка в конце названия не ставится. На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки (например: «в

соответствии с рисунком 2»). Рисунок располагается посередине листа, подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Не допускается расположение рисунка на одной странице, а подпись рисунка на другой. Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Если в работе есть приложения, то рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Рисунок А.3).

Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная по всему тексту). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Таблица В.2). На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Не допускается расположение таблицы на одной странице, а подпись на другой.

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 3 - Доходы фирмы). Точка в конце названия не ставится. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 1).

Выравнивание таблиц по ширине страницы. Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте отчета.

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Над и под каждой формулой или уравнением нужно оставить по одной свободной строке. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака

равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (:), или других математических знаков, причем этот знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца.

Формулы следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всей отчетной работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

$$A = a:b \quad (1)$$

Ссылки в отчете на порядковые номера формул приводятся в скобках: в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: (В.1).

В отчетной работе рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на источники, приводится сплошная нумерация для всего текста отчета в целом. Порядковый номер ссылки приводится арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Порядковый номер библиографического описания источника в списке использованных источников соответствует номеру ссылки.

При ссылке на документ в целом указывается порядковый номер, при ссылке его разделы или цитировании, указывается номер цитируемого источника и номер страницы ([10, с. 81]).

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху с правого края страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают ЗАГЛАВНЫМИ буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ (например: ПРИЛОЖЕНИЕ Б). Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Нумерация страниц приложений и основного текста должна быть сквозная.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ нумеруется арабскими цифрами без точки и печатается с абзацного отступа. Источники в списке располагаются в алфавитном порядке.

Список использованных источников показывает источниковедческую базу исследования, отражает работу автора по сбору и анализу теоретических и нормативно-правовых источников по теме научного исследования, указывает, какие сведения были заимствованы из других публикаций.

Список литературы и источников оформляется в соответствии с выходными данными в следующем порядке:

- Нормативные правовые акты;
- книги;
- печатная периодика;
- источники на электронных носителях локального доступа;
- источники на электронных носителях удаленного доступа (т.е. интернет-источники).

Нормативные правовые акты располагаются в соответствии с их юридической силой. Правовые акты располагаются не по алфавиту, а по дате принятия (подписания Президентом России) - впереди более старые.

Федеральные законы следует записывать в формате:

Федеральный закон от [дата] № [номер] «[название]» // [официальный источник публикации, год, номер, статья].

Оформление книги:

Казьмин, В. Д. Справочник домашнего врача. В 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / В. Д. Казьмин. - М.: АСТ: Астрель, 2002. - 503 с.

Оформление периодического издания:

Голубков, Е. П. Маркетинг как концепция рыночного управления // Маркетинг в России и за рубежом. - 2001. - № 1. - С. 89-104.

Оформление электронного ресурса локального доступа:

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.;

Оформление электронного ресурса удаленного доступа:

Web-мастер Козлова Н.В. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

Титульный лист оформляется в соответствии с общими требованиями к оформлению курсовых проектов (работ) (ПРИЛОЖЕНИЕ Б). Титульный лист должен нести следующую информацию:

- наименование образовательного учреждения;
- наименование вида работы (курсовой проект (работа));
- наименование темы;
- фамилию, имя, отчество обучающегося;
- номер учебной группы;
- город и год написания работы.

5 ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Выполненную полностью работу обучающийся сдает преподавателю на проверку. Преподаватель готовит отзыв на курсовой проект (работу). Если работа выполнена не в соответствии с требованиями, она возвращается автору для доработки. Затем обучающийся защищает проект (работу).

К защите допускаются обучающиеся, в установленные сроки представившие на проверку курсовые проекты (работы), отвечающие предъявляемым к ним требованиям. Кроме краткого доклада, обучающегося по теме исследования, она включает ответы на вопросы и замечания преподавателя. Во время защиты курсового проекта (работы) обучающийся использует презентацию.

Презентация - системный итог исследовательской работы обучающегося, в нее вынесены все основные результаты исследовательской деятельности.

На защите обучающийся должен свободно ориентироваться в любом вопросе своего исследования и давать исчерпывающие ответы на вопросы и замечания по нему.

Типовые вопросы для защиты курсовых проектов (работ)

1. Общие понятия об электроустановках.
2. Потребителях электроэнергии.
3. Электроэнергетические системы.
4. Электрические станции.
5. Трансформаторные подстанции.
6. Виды электрических схем.
7. Причины коротких замыканий.
8. Виды коротких замыканий и их последствия.
9. Переходные процессы при коротких замыканий.
10. Режимы нейтралей в электрических сетях.
11. Методы расчёта коротких замыканий.
12. Необходимость расчёта коротких замыканий.
13. Проверка оборудования по токам коротких замыканий
14. Ограничение токов короткого замыкания.
15. Принцип действия трансформаторов.
16. Конструкция трансформаторов..
17. Виды охлаждения трансформаторов.

18. Основные параметры трансформаторов.
19. Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток.
20. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток.
21. Режимы работы, условные обозначения трансформаторов тока.
22. Режимы работы, условные обозначения трансформаторов напряжения.
23. Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция.
24. Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция.
25. Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения.
26. Электрические контакты, их конструкции.
27. Электрическая дуга, процессы ее образования и гашения.
28. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения.
29. Условные обозначения коммутационной и защитной аппараты.
30. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы.
31. Разрядники и ограничители перенапряжений, предохранители, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения.
32. Требования к распределительным устройствам открытого и закрытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций.
33. Схемы и конструкции электрических подстанций.
34. Собственные нужды электроустановок. Системы питания собственных нужд.
35. Графики нагрузок электроустановок. Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах до и выше 1000
36. Определение полной мощности подстанции.
37. Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах до и выше 1000 В.
38. График ППР. Порядок составления.

Общие рекомендации по созданию презентации

Практические рекомендации по созданию презентаций

Создание презентации состоит из трех этапов:

1 Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, формирование структуры и логики подачи материала.

2 Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

3 Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

Требования к формированию презентации

1 Презентация должна содержать не менее 10 слайдов.

2 Презентация должна иметь начальный и конечный слайды

3 Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим.

4 Дизайн - эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста, размер шрифта

5 Необходимо использовать графический материал (включая картинки и фотографии), сопровождающий текст, что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад по презентации

6 Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффект от представления доклада (следует учесть, что злоупотребление анимацией на слайдах может привести к потере зрительного и смыслового контакта с аудиторией)

Требования к оформлению презентаций

1 Структура презентации

а) титульный лист (первый слайд), на котором обязательно должны быть представлены:

- наименование учебного заведения,
- название темы; фамилия, имя, отчество автора(ов);
- номер группы.

б) основная часть содержит несколько подразделов и включает содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.

в) Последний слайд – выводы, заключения по теме

2 Оформление презентации

1 все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле на базе одного шаблона, который должен обеспечить унификацию структуры и формы представления учебного материала.

Стиль включает в себя:

- общую схему шаблона: способ размещения информационных блоков;
- общую цветовую схему дизайна слайда;
- цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
- параметры шрифтов(гарнитура, цвет, размер) и их оформления (эффекты), используемых для различных типов текстовой информации (заголовки, основной текст, выделенный текст, гиперссылки, списки, подписи);
- способы оформления иллюстраций, схем, диаграмм, таблиц и др.

2 в стилевом оформлении презентации рекомендуется использовать не более 3 основных цветов (для фона, заголовка и текста) и 3 типов шрифта:

3 необходимо представление минимального количества текста с использованием коротких слов и предложений

4 заголовки должны привлекать внимание аудитории

5 предпочтительно горизонтальное расположение информации

6 наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Типичные недочеты и ошибки при создании и оформлении презентаций

В качестве наиболее типичных недочетов и ошибок при создании и оформлении презентаций, часто снижающих их эффективность, выделяют следующие.

Типичные недостатки структуры и формы представления информации:

- отсутствие Титульного слайда, содержащего: название темы; сведения об авторе;
- отсутствие краткая характеристика содержания;
- отсутствие логического завершения презентации, содержащего: заключение, обобщения, выводы;
- перегрузка слайдов подробной текстовой информацией;
- неравномерное и нерациональное использование пространства на слайде;
- нарушение цветового восприятия презентации.

Общие требования к докладу (выступлению)

1 Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления. Быстро и свободно ориентироваться в нем

2 Недопустимо читать текст со слайдов или повторять наизусть то, что показано на слайде

3 Речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа

4 Докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией

5 Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчета, что презентация, включающая 10-15 слайдов, требует для выступления 7-10 минут

6 После выступления докладчик должен оперативно и по существу отвечать на все вопросы аудитории (при их наличии)

6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Итоговая оценка за курсовой проект (работу) складывается из оценки содержания и оформления работы, а также оценки за устную защиту. После защиты оценка проставляется в ведомость и зачетную книжку и в рецензию на курсовой проект (работу) обучающегося преподавателем.

Критерии оценивания курсового проекта (работы)

Критерии оценки	Оценка
– курсовой проект (работа) выполнен(а) в полном объеме; – во введении указаны актуальность, цель и задачи, предмет и объект, новизна и значимость, методологическая база; – отбор источников проведен корректно, проведен глубокий теоретический анализ и сформулированы исследовательские пробелы. Источники удовлетворяют требованиям по количеству; – тема проекта (работы) раскрыта полностью: рассмотрены основные тезисы и определения, методики и правила, теории, в практическом разделе присутствуют выводы и аргументация позиции автора; – в заключении подтверждается актуальность и значимость исследования, делаются основные выводы о проделанной работе, сопоставляется изначально поставленная цель и полученные результаты, присутствуют обоснованные умозаключения автора; – оформление соответствует установленным требованиям; – хорошо структурированный доклад, презентация полностью раскрывает тему, обучающийся квалифицированно ответил на все вопросы	Отлично
– курсовой проект (работа) выполнен(а) в полном объеме; – тема раскрыта полностью, материал изложен в научном стиле; – отбор источников проведен корректно: источники являются актуальными, соответствуют теме исследования, удовлетворяют требованиям по количеству. Теоретический анализ проведен не достаточно глубоко; – не исключены небольшие неточности в формулировках предложений; – выводы автора аргументированы, но слишком сжаты; – введение и заключение не противоречат друг другу, но имеются некоторые недостатки: слабо подтверждается актуальность, проблема поставлена слишком размыто и пр. – есть отдельные замечания к оформлению работы и стилю изложения; – доклад в целом правильно структурирован, презентация раскрывает тему, обучающийся квалифицированно ответил на большинство вопросов	Хорошо
– курсовой проект (работа) выполнен(а) в основном правильно, но	Удовлетворительно

без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; – проведено реферирование источников без глубокого критического анализа, количество источников ограничено; – обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; – актуальность работы обозначена поверхностно, нет поддерживающих аргументов. Цели и задачи работы сформулированы недостаточно корректно. Материал слабо систематизирован, обоснованно используются методы и инструменты исследования, достоверность полученных результатов слабо обоснована; – работа оформлена со значительными нарушениями, язык работы не соответствует научному стилю; – структура презентации не полностью раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов; – автор не ответил на ряд из заданных вопросов на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения	
– материал работы не структурирован, логика изложения материала нарушена; – используемые источники не являются актуальными, не соответствуют теме курсового проекта (работы), не удовлетворяют требованиям по количеству; – актуальность работы не обозначена. Цель работы расходится с темой, сформулированные задачи не позволяют раскрыть тему; – материал не систематизирован, нет понимания возможностей корректного использования методов и инструментов исследования, результаты исследования не сформулированы; – по оформлению работа не соответствует требованиям, язык работы не соответствует научному стилю – структура презентации не раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов; – автор не ответил на большинство из заданных вопросов, обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них	Неудовлетворительно

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ

1 Расчёт тарифного фонда заработной платы рабочих по ремонту и межремонтному обслуживанию электрооборудованию

Тарифный фонд заработной платы рабочих-электромехаников определяется как сумма фондов, рассчитанных по видам ремонтов по формуле, руб.:

$$\Phi ЗП_{\text{ч}} = T_{\text{р}} * ЧТС_i,$$

где $T_{\text{р}}$ – трудоёмкость соответствующего ремонта, н. час

$ЧТС_i$ – часовая тарифная ставка, соответствующая разряду работ, руб.

Для работы принимаем $ЧТС\ 1 = 375$ руб.

Средние разряды работ можно принять: на капитальном ремонте – 4,5; на среднем – 4; на малом – 3,5.

Соответственно определяем часовые тарифные ставки по разрядам:

$Тст(1)_{\text{мес}}$ – тарифная ставка 1 разряда за месяц, руб.

$\Phi_{\text{ср.м}}$ – среднемесячный фонд рабочего времени по расчётному году, час

K – тарифный коэффициент соответствующего разряда

Для работы принимаем:

$K\ 2 = 1,5$, $K\ 3 = 2,0$, $K\ 4 = 2,5$, $K\ 5 = 3,0$

$$ЧТС_{(1)} = \frac{T_{\text{ср.м}(1)}}{\Phi_{\text{ср.м}}}, \text{руб.}$$

$$ЧТС_{(2)} = ЧТС_{(1)} * K_{\text{м}(2)}, \text{руб.}$$

$$ЧТС_{(4)} = ЧТС_{(1)} * K_{\text{м}(4)}, \text{руб.}$$

$$ЧТС_{(5)} = ЧТС_{(1)} * K_{\text{м}(5)}, \text{руб.}$$

$$ЧТС_{(3,5)} = \frac{ЧТС_{(3)} + ЧТС_{(4)}}{2}, \text{руб.}$$

$$ЧТС_{(4,5)} = \frac{ЧТС_{(4)} + ЧТС_{(5)}}{2}, \text{руб.}$$

Тарифный фонд заработной платы по видам ремонтов составляет, руб.:

- на капитальном ремонте $\Phi ЗП_{\text{к}} = T_{\text{рк}} * ЧТС\ (4,5)$

- на среднем ремонте $\Phi ЗП_{\text{с}} = T_{\text{рс}} * ЧТС\ (4)$

- на малом ремонте $\PhiЗПм = Трм * ЧТС (3,5)$

Итого тарифный $\PhiЗП$ рабочих электромехаников составляет, руб.:

$$\PhiЗП_{т.обсл.} = \PhiЗП_{к} + \PhiЗП_{с} + \PhiЗП_{м}$$

2 Расчёт затрат на ремонт электрооборудования

Расчёт затрат ведётся отдельно по каждому виду ремонта и определяется общая сумма затрат по всем видам ремонта.

Затраты на ремонт электрооборудования рассчитываются по следующим статьям:

– *Материалы, полуфабрикаты и покупные комплектующие*

Принимаем их согласно ЕС ППР в следующих размерах (от тарифного фонда заработной платы рабочих электромехаников)

- на капитальном ремонте – 125% от $\PhiЗП_{к}$

- на среднем ремонте – 75% от $\PhiЗП_{с}$

- на малом ремонте – 25% от $\PhiЗП_{м}$

– *Основная заработная плата рабочих*

– *Дополнительная заработная плата.* Принимаем в размере 15% от основной заработной платы.

– *Начисления на фонд заработной платы.*

– *Расходы по обслуживанию производства и управлению предприятием (общепроизводственные и общехозяйственные)*

Общепроизводственные расходы. Условно принимаем в размере 120% от основной заработной платы.

Общехозяйственные расходы. Условно принимаем в размере 160% от основной заработной платы.

Затраты на материалы по видам ремонта составляют:

- на капитальном ремонте: $М_{к} = \PhiЗП_{т.к.} * 1,25$

- на среднем ремонте $М_{с} = \PhiЗП_{т.с.} * 0,75$

- на малом ремонте $М_{м} = \PhiЗП_{т.м.} * 0,25$

Основная заработная плата рабочих включает тарифный фонд и премии.

Премии принимаем в размере 30% от тарифного $\PhiЗП$.

Соответственно основная заработная плата рабочих составляет:

- на капитальном ремонте: $\PhiЗП_{осн.к} = \PhiЗП_{т.к} * 1,3$
- на среднем ремонте $\PhiЗП_{осн.с} = \PhiЗП_{т.с} * 1,3$
- на малом ремонте $\PhiЗП_{осн.м} = \PhiЗП_{т.м} * 1,3$

Дополнительный фонд заработной платы составляет 15% от основного:

- на капитальном ремонте: $\PhiЗП_{доп.к} = \PhiЗП_{осн.к} * 0,15$
- на среднем ремонте $\PhiЗП_{доп.с} = \PhiЗП_{осн.с} * 0,15$
- на малом ремонте $\PhiЗП_{доп.м} = \PhiЗП_{осн.м} * 0,15$

Начисления на фонд заработной платы включают:

Начисления на социальные нужды определяются в размере 34% от суммы основного и дополнительного фондов заработной платы (в фонд социальной защиты населения)

- на капитальном ремонте: $Ос.н.к. = (\PhiЗП_{осн.к} + \PhiЗП_{доп.к}) * 0,34$
- на среднем ремонте $Ос.н.с. = (\PhiЗП_{осн.с} + \PhiЗП_{доп.с}) * 0,34$
- на малом ремонте $Ос.н.м. = (\PhiЗП_{осн.м} + \PhiЗП_{доп.м}) * 0,34$

Обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний 0,69% от суммы основной и дополнительной заработной платы

$$ОСК = (\PhiЗП_{осн.к} + \PhiЗП_{доп.к}) * 0,0069$$

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

Основные источники:

1 Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособ для студентов учреждений сред.проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин ; под общ. ред. Н.Ф. Котеленеца. - М.: Мастерство, 2001. - 296 с.

2 Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. - 15-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2019. - 304 с.

3 Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учеб. для нач. проф. образования / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М.: ПрофОбрИздат, 2001. - 432 с

Дополнительные источники:

1 Киреева, Э. А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений СПО / Киреева Э.А. - Москва: КНОРУС, 2017. - 320 с.: ил. - (Среднее профессиональное образование

2 Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем [Текст]: учебное пособие для студентов учреждений СПО / Киреева Э.А. - Москва: КНОРУС, 2019. - 320 с.

3 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.- СПб.: Издательство ДЕАН, 2002- 304 с.

4 Правила устройства электроустановок.- СПб.: Издательство ДЕАН, 2002- 928 с.

5 Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Раздел 1. Глава 1.1, Глава 1.2, Глава 1.7, Глава 1.9, Раздел 7 Глава 7.5, Глава 7.6, Глава 7.10.- СПб.: Издательство ДЕАН, 2004- 176 с.

6 Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Раздел 1. Общие правила. Глава 1.8 Нормы приёмо-сдаточных испытаний.- СПб.: Издательство ДЕАН, 2003- 96с.

7 Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии. Глава 2.4. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ. Глава 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ.- 7-е изд. - СПб.: Издательство ДЕАН,2005- 192с.

8 Правила устройства электроустановок.7-е издание. Раздел 4. Распределительные устройства и подстанции. Глава 4.1. Распределительные устройства напряжением до 1кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока. Глава 4.2. Распределительные устройства и подстанции напряжением свыше 1 кВ. - СПб.: Издательство ДЕАН,2005- 192с.

9 Правила устройства электроустановок. Раздел 6. Электрическое освещение. Раздел 7. Электрооборудование специальных установок. Глава 7.1. Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых предприятий, клубных учреждений и спортивных сооружений. – 7-е издание. - СПб.: Издательство ДЕАН,2004- 80с.

Периодические издания:

1 Электро. Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность: научно-технический журнал/ Учредитель ОАО «Электрозавод». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2012-2017 гг.

2 Электрооборудование: эксплуатация и ремонт / Учредитель ООО «ИЕДЕПЕНДЕНТ МАСС МЕДИА» - Архив номеров 2018-2021гг.

3 Электрик Международный Электротехнический Журнал/Учредитель ДП «Издательство Радиоматор» Киев, «Радиоматор». Архив номеров 2018 г.

Электронные ресурсы (электронные издания)

Нормативно-правовая база:

1 Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации Приказ от 24 июля 2013 года N 328н «Об утверждении [Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок](#)» (последняя редакция). - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499037306> , свободный

2 Министерство энергетики Российской Федерации Приказ от 19 июня 2003 года N 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901865958> , свободный

3 Правила устройства электроустановок (ПУЭ). - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> . свободный

Основные источники:

1 Диагностика оборудования систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь: СтГАУ, 2020. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169689>, авторизованный

2 Левин, В. М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1: учебное пособие / В. М. Левин. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/45084.html>, авторизованный

3 Малафеев, А. В. Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования: учебное пособие / А. В. Малафеев. — Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2018. — 52 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162559>, авторизованный

4 Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112060>, авторизованный

Дополнительные источники:

1 Безопасность работ при эксплуатации оборудования электрических подстанций и сетей: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь: СтГАУ, 2020. — 175 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169688>, авторизованный

2 Гуревич, В. И. Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса / В. И. Гуревич. — 2-е изд. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. — 302 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95762>, авторизованный

3 Доронин, М. С. Основы расчета технико-экономических показателей тепловых электрических станций: учебное пособие / М. С. Доронин. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 72 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/76495.html> авторизованный

4 Лыкин, А. В. Электрические системы и сети: учебник / А. В. Лыкин. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 363 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/91589.html>, авторизованный

5 Мальцева, А. В. Оперативное управление работой устройств электроснабжения: учебно-методическое пособие / А. В. Мальцева, И. Е. Чертков. — Омск: ОмГУПС, 2020. — 39 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165682>, авторизованный

6 Можаяева, С. В. Экономика энергетического производства: учебное пособие / С. В. Можаяева. — 6-е изд., доп. и перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 272 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/694>, авторизованный

7 Поликарпова, Т. И. Экономика и организация электроэнергетического производства: учебное пособие / Т. И. Поликарпова, В. А. Финоченко. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 88 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/84186.html> авторизованный

8 Электробезопасность работников электрических сетей: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош; под редакцией Е. Е. Привалова. — Ставрополь: СтГАУ, 2018. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107240>, авторизованный

Периодические издания:

1 Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг. - Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/elinf/about/inf/>, свободный.

Интернет-ресурсы

1 Министерство энергетики Российской Федерации. — Режим доступа: <http://www.minenergo.com/>, свободный

2 Официальный сайт Пермэнергосбыт. — Режим доступа: <https://www.permenergosbyt.ru/>, свободный

3 Энергетика и промышленность России. — Режим доступа: <https://www.eprussia.ru/lib/>, свободный

4 Энергетика, оборудование, документация. — Режим доступа: <http://forca.ru/>, свободный

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Справочно-правовая система Консультант Плюс. – Режим доступа: <http://consultant.ru/>,
[свободный](#)

Примечание

Список рекомендованных источников может быть актуализирован

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец титульного листа на курсовой проект (работу)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

по МДК.03.01 РЕМОНТ И НАЛАДКА УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Раздел 6 Оценка затрат на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения

**На тему: «ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО РЕМОНТУ
УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

Вариант _____

Выполнил
обучающийся группы

(подпись обучающегося)

« » 20 Г.

Проверил
преподаватель
К защите

(подпись преподавателя)

Оценка

« » 20 Г.

Лысьва 20 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Бланк задания на выполнение курсового проекта (работы)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК (название ПЦК)

_____ ИОФ

«_____» _____ 20__ год

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта (работы)

Фамилия И.О. _____

Факультет _____ Профессионального образования Группа _____

Начало выполнения работы: _____

Контрольные сроки просмотра проекта (работы): _____

Защита проекта (работы): _____

1. Наименование темы: «_____».

2. Исходные данные к проекту (работе):

Объект исследования – _____

Предмет исследования – _____

Цель проекта (работы) – _____

3. Содержание:

Руководитель курсового проекта (работы) _____ (_____)

Задание получил _____ (_____)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

№ пп	Этапы работы	Объём этапа, %	Сроки выполнения		Примечание
			Начало	Конец	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

Председатель ПЦК _____ (_____)

«__» _____ 20__ года