

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»
(ГБПОУИО «ИАТ»)

Рассмотрено
на заседании ВЦК КС
Протокол № 5 от 09.04.2026 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

по

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

для специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск 2026

Содержание

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	3
2 СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
3 ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ЭТАПАМ	5
3.1 ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	5
3.2 АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА	5
3.3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА	6
ЗАПИСКИ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	7
4.2 ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	8
4.3 ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	10
4.4 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА	12
ПРИЛОЖЕНИЕ В ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ ЛИСТИНГА	16

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Целью выполнения курсового проекта по МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем, является закрепление теоретических знаний и практических умений, получаемых при изучении МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники, МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем.

Курсовой проект демонстрирует владение профессиональными компетенциями:

- Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
- Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
- Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.
- Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.

Курсовой проект посвящён проектированию цифровых систем. Работа над курсовым проектом (далее - КП) включает следующие этапы:

- 1) получение индивидуального задания;
- 2) предпроектное исследование предметной области (разработка плана КП, определение цели, задач и области применения, анализ инструментов проектирования);
- 3) составление принципиальной электрической схемы системы.
- 4) подбор компонентов для реализации устройства.
- 5) проектирование устройства в специализированной программе;
- 6) составление инструкции по эксплуатации;
- 7) составление технической документации (оформление пояснительной записки);
- 8) подготовка к защите (составление речи и презентации).

2 СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Работа над курсовым проектом является индивидуальной. На основании задания (который создает преподаватель) на курсовой проект, студент представляет себе и проектирует цифровое устройство.

Курсовой проект состоит из аналитической и проектной части, выполняемой с применением средств проектирования.

Аналитическая часть курсового проекта выполняется обучающимся на основании его знаний о предметной области, являющейся предметом проектирования, с привлечением имеющихся у него знаний о структуре, функционировании и документообороте реальных предприятий.

Проектная часть реализации проекта производится с использованием актуальных и востребованных средств проектирования по выбору обучающегося, но с обоснованием.

Курсовой проект, представленный пояснительной запиской, должен быть единым, целостным документом, в котором каждый следующий раздел логически следует из предыдущего, опираясь на введенные обозначения, переменные, используя одинаковую символику и определения.

Пункты пояснительной записки курсового проекта по МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем состоит из следующих разделов:

Введение

1 Предпроектное исследование

1.1 Описание предметной области

1.2 Анализ инструментов проектирования цифрового устройства

2 Анализ требований и разработка схемы цифрового устройства

2.1 Анализ требований на проектирование цифрового устройства

2.2 Составление принципиальной электрической схемы цифрового устройства

3 Моделирование цифрового устройства

Заключение

Список используемых источников

Приложение А – Техническое задание

Приложение Б – Схема цифрового устройства

Введение является одной из основных частей курсового проекта, в которой должны быть раскрыты следующие вопросы:

- обоснование актуальности темы данной работы;
- необходимые теоретические выкладки и определения, которые будут встречаться в следующих разделах работы;
- цель курсового проекта;

- определение задач, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

При обосновании актуальности темы курсового проекта следует показать степень его практического применения. Во введении желательно отразить основные понятия, можно дать краткую историческую справку по исследуемой теме. Введение должно занимать не более 2 страниц.

1. Предпроектное исследование

1.1. Описание предметной области предназначен для описания области применения цифрового устройства

1.2. Анализ инструментов проектирования цифрового устройства раскрывает список инструментов проектирования с обоснованием их выбора.

2. Анализ требований и разработка схемы цифрового устройства

2.1 Анализ требований на проектирование цифрового устройства определяет основные требования к цифровому устройству, необходимые для разработки технического задания и последующего проектирования.

2.2. Составление принципиальной электрической схемы цифрового устройства. На данном этапе необходимо разработать принципиальную электрическую схему (ПЭС) цифрового устройства, которая будет отражать его структуру, состав элементов, связи между ними и принцип работы.

3. Моделирование цифрового устройства. Это важный этап проектирования цифрового устройства, который позволяет выявить и устранить ошибки, оптимизировать параметры и убедиться в работоспособности устройства до его физической реализации.

Заключение. Представляются выводы по работе.

Список используемых источников

Приложение А – Техническое задание

Приложение Б – Схема цифрового устройства

3 ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ЭТАПАМ

3.1 ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Получение полного представления о предметной области, в которой будет функционировать проектируемое устройство, и выявить основные факторы, влияющие на его проектирование.

Определение конкретных условий и задач, в которых будет использоваться устройство, и выявить особенности его применения.

Определение основных функций, которые должно выполнять устройство для решения поставленных задач.

Исследование инструментальных средств проектирования и моделирования цифровых устройств: описание и сравнительный анализ преимуществ

3.2 АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА

Определение функциональных и технических требований к устройству, которые будут служить основой для проектирования.

Создание структурной, функциональной и принципиальной схем устройства, которые будут отражать его работу и взаимодействие компонентов с подробным описанием.

3.3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА

Моделирование цифрового устройства – это важный этап проектирования, позволяющий проверить работоспособность устройства, выявить ошибки и оптимизировать его характеристики до физической реализации.

ЗАПИСКИ И ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Рекомендуется в тексте пояснительной записки использовать графики, схемы, диаграммы и другие иллюстрационные материалы, наглядно представляющие процесс и результаты проектирования.

Общий объем записки к курсовому проекту – не менее 25 страниц формата А4. Материал излагается по разделам в соответствии с содержанием, над каждым разделом дается соответствующее название.

Необходимо стремиться к ясности и самостоятельности изложения, не повторять текстов из литературных источников. Все цитаты, заимствованные цифры и факты должны иметь ссылки на источники.

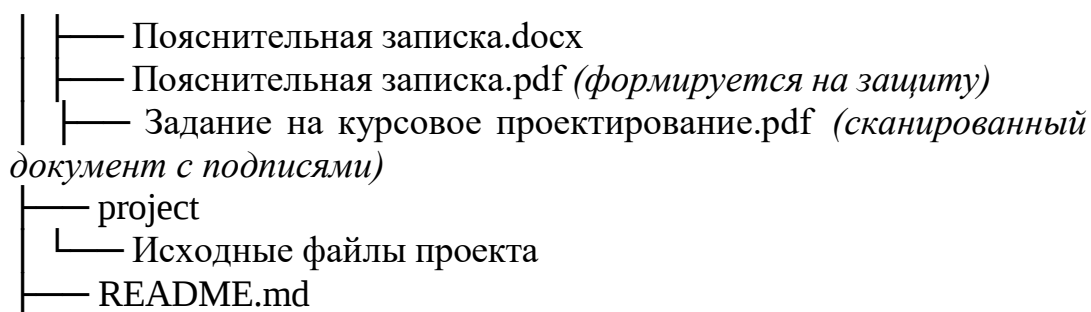
Все материалы сшиваются в папку. Материал проекта располагается в следующем порядке:

1. Титульный лист (Приложение А).
2. Задание на проектирование (Приложение Б).
3. Содержание (Приложение В).
4. Скомпонованная по разделам текстовая часть с иллюстрациями.
5. Заключение.
6. Список использованных источников.
7. Приложения.

Материалы размещенные в репозитории студента с названием КП на сервере техникума (<http://gitlab.irkat.ru>).

Материалы необходимо загрузить соблюдая следующую структуру:

```
├── docs
│   ├── Презентация.pptx (при наличии)
│   └── Презентация.pdf (формируется на защиту)
```



При защите курсового проекта следует иметь при себе реализованные материалы на машинных носителях, презентацию.

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 1) Пояснительная записка курсового проекта выполняется в печатном виде. Текст располагается на бумаге формата А4 (210×297 мм).
- 2) Повреждение листов, помарки текста или графики не допускаются.
- 3) Листы текстового документа должны быть сброшюрованы (сшитый в «скоросшиватель»).
- 4) Параметры страницы: слева – 2,0; справа – 1,0; сверху и снизу – 2,0.
- 5) Абзацы в тексте начинают отступом 15 мм.
- 6) Размер шрифта Times New Roman должен быть 14 пунктов, расстояние между строками полуторный интервал.
- 7) Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть 18 пунктов. Расстояние между заголовками раздела и подраздела - 8 пунктов. Расстояние между последней строкой текста и последующим заголовком - 18 пунктов. Расстояние до рисунка, после рисунка и после подписи рисунка - 12 пунктов.
- 8) Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы. Разделы пояснительной записки должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки, в пределах всей пояснительной записки и записанные с абзачного отступа.
- 9) Подразделы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точку не ставят.
- 10) Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист. На титульном листе номер не ставят.
- 11) Приложения нумеруются буквами русского алфавита и содержит название.

12) На первом (заглавном) листе помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов. Содержание включают в общее количество листов документа. Слово "Содержание" записывается в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

4.2 ИЗЛОЖЕНИЕ ТЕКСТА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1) Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

2) В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами и соответствующими государственными стандартами;
- сокращения типа: шт.; экз.; разд.; п.; рис.; поз.; табл. следует применять только в сопровождении цифр. Например: 10 экз.; п.4; разд. 2.;
- использовать в тексте математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин. Следует писать слово "минус":
- употреблять без цифр математические знаки ($=$, $<$, $>$ и т.п.), а также знаки № (номер), % (процент) и т.д.

3) Допускается применять аббревиатуру (сокращения терминов, состоящих из нескольких слов) и сокращенные наименования изделий. Но при первом упоминании обязательно приводится их полное название и в скобках сокращенное. Например: АСУ - автоматизированная система управления.

4) Наименования команд, режимов, сигналов и т.п. в тексте следует выделять кавычками.

5) Иллюстрации.

- Все иллюстрации (диаграммы, схемы, чертежи) именуются рисунками. Рисунки, если их в тексте больше одного, нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией, например: (Рисунок 3). Допускается нумерация иллюстраций в пределах раздела (Рисунок 2.3).
- Рисунки могут иметь наименования и поясняющие данные (подрисуночный текст). Слово "Рисунок" и наименование рисунка помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 3 - Медведь.

При ссылках на иллюстрации следует писать "... в соответствии с рисунком 3".

6) Таблицы.

— Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Заголовки граф таблиц начинают с прописных букв, а подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки имеют

самостоятельные значения, то их начинают с прописных букв. Заголовки и подзаголовки указывают в единственном числе.

—Если строки или графы выходят за формат листа, таблицу делят на части, которые в зависимости от таблицы переносят на другие листы, или помещают на одном листе рядом, или одна под другой.

—Слово "Таблица", заголовок (при его наличии) и порядковый номер таблицы помещают один раз слева над первой частью таблицы. Например:

—Таблица 15 - Сравнительные характеристики элементов

Над последующими частями таблицы помещают слова "Продолжение таблицы " с указанием номера. Если в конце страницы таблица прерывается, и ее продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

—Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация таблиц в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

—При ссылке на таблицу указывают слово "таблица" и ее номер.

7) Формулы.

—В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Перенос формул допускается только на знаках +, -, *, =, причем на новой строке знак необходимо повторить. Расшифровку символов с указанием единиц физических величин и числовых коэффициентов, входящих в формулу, дают с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него, например:

$$I = U / R, (21)$$

где I - сила тока, А;

—Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

—Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами. Номер указывают справа на уровне формулы в круглых скобках, например:

$$V = M / W, (12)$$

—Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: "... в формуле (12)". Допускается нумерация формул в пределах раздела.

8) Список использованной литературы и приложения.

—В список использованной литературы включаются все источники, которые следует располагать в порядке появления ссылок в тексте.

—Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т. д.) должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания,

издательство, год издания, количество страниц в книге. Допускается сокращение названия трех городов - Москва (М.). Санкт-Петербург (С.-Пб.), Киев (К.). Например:

Шляндин В.И. Цифровые измерительные устройства. - М.: Высшая школа. 1991. - 335 с.

—Иллюстрационный материал, таблицы или тексты вспомогательного характера допускается давать в виде приложений. Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение". Приложение должно иметь тематический заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

—Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. Если в документе одно приложение, оно обозначается "Приложение А".

4.3 ОФОРМЛЕНИЕ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников оформляется в полном соответствии с библиографическими обоснованиями согласно *ГОСТ 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления.*

Все источники должны быть представлены в алфавитном порядке. Сведения об источниках следует нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Количество источников должно быть не менее 10. Источники все должны быть связаны с текстом, т.е. в тексте должна быть ссылка на источник. Оформляется она в виде квадратных скобок и номером в списке. Например, [2].

Пример:

Книга одного автора /печатный ресурс/

Лушникова, Т. Ю. Основы государственного и муниципального управления. Государственное управление : учебное пособие / Т. Ю. Лушникова. – Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2019. – 175 с. – ISBN 978-5-7271-1553-4. – Текст :непосредственный.

Книга одного автора /электронный ресурс /

Селентьева, Д. О. Политическая имиджелогия : учебное пособие / Д. О. Селентьева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 164 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-06386-8. – Текст : электронный // Юрайт : [электрон.-библ. система]. – URL:

<https://www.biblio-online.ru/bcode/434299> (дата обращения: 25.06.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ.*

Книга дух авторов /печатный ресурс/

Сорокотягин, И. Н. Профессиональная этика юриста : учебник для академического бакалавриата / И. Н. Сорокотягин, А. Г. Маслеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 327 с. – ISBN 978-5-9916-3992-7. – ISBN 978-5-9916-5523-1. – Текст : непосредственный.

Сайты, порталы, базы данных

Python 3 для начинающих – Строки. Функции и методы строк. – URL: <https://pythonworld.ru/tipy-dannyx-v-python/stroki-funkcii-i-metody-strok.html> (дата обращения: 25.10.2023). – Текст: электронный.

Сайт электронной библиотеки

Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> (дата обращения: 01.09.2023). – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный

4.4 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Процедура защиты курсового проекта осуществляется в следующем порядке:

- обучающийся заранее должен запустить в специализированной программе спроектированную схему на указанном преподавателем компьютере;
- подготовить доклад по тематике КП и презентацию, которые должен обязательно содержать основные теоретические выкладки по поставленной теме, постановку задачи и ее проектирование.
- ответить на дополнительные вопросы.

Курсовой проект по результатам выполнения и защиты оценивается по пятибалльной системе с учетом следующих основных параметров:

- степень соответствия содержания и объема работы индивидуальному заданию;
- соблюдение стандартов оформления схем;
- закрепление теоретических основ и практических навыков проектирования схем;
- качество оформления текстовой части, табличного и иного графического материала;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты курсового проекта;
- соблюдение графика работы.

Итоговая оценка за курсовой проект заносится в ведомость и в зачетную книжку обучающегося.

Приложение А Пример оформления титульного листа

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»
(ГБПОУИО «ИАТ»)

КП.09.02.01.24.231.09-ПЗ

ЦИФРОВОЙ ТЕРМОМЕТР

Председатель ВЦК: _____ (Н.Р. Карпова)

Руководитель: _____ (Н.В. Дамаскина)

Студент: _____ (Е.А. Иванов)

Иркутск 2024.....Разрыв страницы

Приложение Б Задание на курсовой проект

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»
(ГБПОУИО «ИАТ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель ВЦК
_____/Н.Р. Карпова/
29 января 2024 г.

ЗАДАНИЕ на курсовой проект

по МДК.01.02. «Разработка и прототипирование цифровых систем»
студенту II курса учебной группы КС- -
Иванову Ивану Ивановичу
(фамилия, имя, отчество)

Тема: Цифровой термометр

Начало проектирования: __ 2024 г.

Срок представления к защите: __ 2024 г.

Руководитель: _____ (Н.В. Ламаскина)
(подпись, дата)

Студент: _____ (И.И. Иванов)
(подпись, дата)

Продолжение приложения Б

Задание:

Разработать цифровое устройство «Название»

Требования к выполнению курсового проекта:

- Обзор предметной области, к которой относится проектируемое устройство.
- Обзор современных инструментов проектирования и моделирования цифровых устройств.
- Сравнительный анализ выбранных инструментов по критериям: функциональность, удобство использования, доступность.
- Выбор оптимального набора инструментов для проектирования и моделирования устройства.
- Определение функциональных требований к устройству (входные и выходные сигналы, режимы работы, функции).
- Определение технических требований к устройству (производительность, энергопотребление, размеры, надежность).
- Разработка структурной схемы устройства, отображающей взаимодействие основных блоков.
- Разработка функциональной схемы устройства, описывающей работу на уровне логических элементов.
- Составление принципиальной электрической схемы устройства, включающей все электрические соединения компонентов.
- Разработка структурной схемы устройства, отображающей взаимодействие основных блоков.
- Разработка функциональной схемы устройства, описывающей работу на уровне логических элементов.
- Составление принципиальной электрической схемы устройства, включающей все электрические соединения компонентов.

Методические указания по выполнению программной документации

Текст пояснительной записки оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Страницы текста и включенные в ПЗ иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327-60. Программная документация, входящая в состав курсового проекта, должна соответствовать требованиям ЕСПД.

Материалы, представляемые к защите

Пояснительная записка.

Готовые схемы в специализированной программе.

Презентация.

Материалы размещенные в репозитории студента с названием КП на сервере техникума (<http://gitlab.irkat.ru>).

Приложение В Пример оформления содержания

Содержание¶

Введение	→	3¶
1 Предпроектное исследование	→	3¶
1.1 Описание предметной области	→	3¶
1.2 Анализ инструментов проектирования цифрового устройства	→	3¶
2 Анализ требований и разработка схемы цифрового устройства	→	3¶
2.1 Анализ требований на проектирование цифрового устройства	→	3¶
2.2 Составление принципиальной электрической схемы цифрового устройства	→	3¶
3 Моделирование цифрового устройства	→	3¶
Заключение	→	3¶
Список используемых источников	→	3¶
Приложение А – Техническое задание	→	3¶
Приложение Б – Схема цифрового устройства	→	3¶

¶

¶

Приложение Г Пример оформления приложения Б

Приложение Б- Принциальная схема цифрового термометра

