

**Некоммерческое
акционерное
общество**



**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ
И СВЯЗИ**

Кафедра
«Электроника»

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания
для студентов специальности 5В071600 – «Приборостроение»

Алматы 2015

СОСТАВИТЕЛИ: Б.С.Байкенов. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов специальности 5В071600 – «Приборостроение». – Алматы: АУЭС, 2015. – 25 с.

Методические указания составлены в соответствии с типовой учебной программой для студентов специальности 5В071600 – «Приборостроение» и предназначены для ознакомления студента с общими требованиями по оформлению и порядку выполнения дипломного проекта, выбора методологических подходов и последовательности решения поставленных задач.

В методических указаниях изложены цели и задачи дипломного проекта, его состав и содержание, требования к оформлению пояснительной записки и графической части.

Методические указания предназначены для студентов-бакалавров специальности 5В071600 - «Приборостроение» и могут быть полезны не только для студентов, руководителей и консультантов, но и для рецензентов дипломных проектов.

Ил. 4, табл. 2, библиогр. – 7 назв.

Рецензент: доцент М.В. Башкиров

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2015 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2015 г.

Введение

Основной целью методического указания является своевременное ознакомление студентов с порядком работы над дипломным проектом и четко определённых общеобязательных требований к содержанию и объёму каждого раздела дипломного проекта, методики их выполнения, оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта.

Общими требованиями к дипломному проекту являются:

- целевая направленность;
- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;
- убедительная аргументация проектных решений;
- краткость и точность формулировок;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление тестового и графического материала проекта.

Разработка дипломного проекта и ее тематики должны базироваться преимущественно на конкретном материале предприятия (организации), являющегося базой для преддипломной практики, или на котором работает выпускник.

При выполнении и защите дипломного проекта студент должен продемонстрировать:

- прочные теоретические знания по избранной теме и проблемное изложение теоретического материала;
- умение изучать, систематизировать и обобщать данные взятые из соответствующих источников литературы, технической документации предприятий и организаций, решать практические инженерные задачи, делать выводы и предложения;
- углубленные теоретические и практические знания по избранной специальности, их применения при решении конкретных задач.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями следующих государственных стандартов Республики Казахстан:

- СТ РК 1.5-2004. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов;
- СТ РК 1.14-2004. Стандарты организаций. Виды и порядок разработки;
- СТ НАО 56023-1910-04-2014. Учебно-методические и учебные работы. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию учебно-методических и учебных работ.

Методические указания по выполнению дипломного проекта полностью соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта профессионального высшего образования уровню подготовки бакалавров по специальности 5В071600 - «Приборостроение».

1 Общие положения

Целью дипломного проекта является:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач, а также задач культурного назначения;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой научного исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студента к самостоятельной работе в условиях современного производства, науки, техники, культуры, а также уровня его профессиональной компетенции.

Основной задачей дипломного проектирования является закрепление приобретенных навыков системного подхода при разработке микропроцессорных программно-технических комплексов автоматизации технологического процесса производства.

К ДП допускаются студенты, завершившие обучение по общеобразовательной программе для бакалавров и успешно прошедшие все аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Студенты могут выполнять дипломный проект (ДП) либо дипломную работу (ДР).

Особенностью дипломной работы является решение задачи из области фундаментальных или поисковых научных исследований и содержит расширенную теоретическую часть. Дипломная работа должна носить научно-исследовательский характер и представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных научных проблем по специальности.

В целом рекомендации по выполнению дипломных работ остаются теми же, что и для дипломных проектов.

Выпускная квалификационная работа бакалавра (дипломная работа или дипломный проект) должна представлять собой законченную научно-исследовательскую, проектную или технологическую разработку, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по специальности 5В071600 - «Приборостроение».

2 Тематика дипломных проектов

Темы дипломных проектов должны быть актуальными, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, профилю специальности студента и по своему содержанию отвечать целям, изложенным выше, учитывать специфику производства, представлять практический или теоретический интерес для подразделения, где выполняется ДП (ДР).

Тематика, по которой выполняются дипломные проекты, в основном совпадает с направлениями работ, выполнявшихся студентами на производственной практике.

Темы дипломных проектов (работ) могут быть как индивидуальными, так и комплексными. Комплексные темы охватывают большие проблемы и включают несколько индивидуальных тем, связанных с этими проблемами. Во всех случаях каждый студент должен получить для выполнения самостоятельную индивидуальную тему.

Список предполагаемых руководителей и перечень рекомендуемых тем ДП/ДР обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры и заранее вывешиваются на стенде кафедры.

Тематика дипломных работ или направления студенческих научных исследований могут охватывать сферы применения систем управления и контроля, представленные в следующих рекомендованных разделах.

Раздел 1: «Разработка цифровых измерительных приборов и систем».

1. Разработка универсального прибора для измерения и контроля электрических параметров на базе LabView.

2. Разработка и исследование цифрового прибора по измерению влажности.

3. Разработка портативного цифрового пульсометра на базе микроконтроллера.

4. Разработка виртуальной измерительной системы на LabView.

5. Разработка виртуального измерительного комплекса контроля и диагностики электрических машин.

Раздел 2: «Разработка систем автоматического управления технологическим процессом производства».

1. Разработка подсистемы управления автоматизации котельной ТОО «Алматытеплокоммунэнерго».

2. Разработка системы управления автономным источником энергообеспечения на базе ветро-генераторных установок.

3. Разработка системы автоматизации транспортировки нефти на базе промышленного контроллера.

4. Разработка цифровой системы автоматизации фонтанными насосами.

5. Разработка цифрового регулятора температуры системы охлаждения двигателя автомобиля.

Раздел 3: «Разработка систем контроля и стабилизации параметров исследуемого объекта».

1. Разработка цифровой системы видеонаблюдения и контроля на базе микроконтроллера.

2. Разработка цифровой системы климат-контроля помещений.

3. Разработка цифровой системы автоматизации вентиляции производственных помещений.

4. Разработка цифровой охранной и пожарной сигнализации на базе микроконтроллера.

5. Разработка цифровой противоугонной системы автомобиля.

Раздел 4: «Разработка систем дистанционного управления и контроля объектов».

1. Разработка дистанционной системы запуска двигателя автомобиля на базе микроконтроллера.

2. Разработка дистанционной системы управления блокировки электрозамка дверей автомобиля.

3. Разработка SCADA-системы магистральных нефтепроводов на базе промышленных контроллеров.

4. Разработка дистанционной системы управления приводом дверей гаража на базе микроконтроллера.

Раздел 5: «Разработка интеллектуальных систем управления».

1. Разработка подсистемы голосового управления автоматической системы «Умный Дом».

2. Разработка цифровой системы управления голосового управления на базе ARM-микроконтроллера.

3. Разработка голосового регулятора уровнем освещенности помещений на базе микроконтроллера серии AVR.

4. Разработка интеллектуальной системы управления «Умный дом».

Студент выбирает или получает тему проекта за неделю до окончания преддипломной практики и совместно с руководителем оформляет задание на ДП. После выбора темы и собеседования с руководителем студент пишет заявление на имя заведующего кафедрой и сдает его на кафедру (Приложение А).

В случае необходимости изменения темы ДП, замены руководителя или консультанта, решение этого вопроса выносится и утверждается на заседании кафедры и приказом ректора университета.

Консультации по специальным разделам ДП/ДР проводятся консультантами, утверждёнными приказом ректора университета.

Студент обязан регулярно отчитываться о ходе выполнения ДП согласно установленного руководителем графика (Приложение В).

Название ДП, представленного к защите, должно полностью соответствовать утверждённой приказом ректора теме в техническом задании (Приложение В).

3 Объем и содержание дипломного проекта

В состав дипломного проекта входят:

а) пояснительная записка - научно-технический отчет о выполненной студентом работе по теме ДП, включая экспериментальную часть;

б) графический материал - схемы, графики, алгоритмы программ и т.п.;

в) приложения - дополнительные сведения, относящиеся к ДП.

3.1 Пояснительная записка

Пояснительная записка (ПЗ) является основным тестовым документом, предъявляемым студентом при защите ДП. В записке отражаются этапы работы и результаты, полученные при выполнении проекта. В настоящее время текст пояснительной записки набирается в каком-нибудь текстовом редакторе и затем распечатывается на принтере.

При наличии большого количества материала, не имеющего принципиального значения для понимания сути представляемой работы (материалы отладки и тестирования, инструкция для пользователя, исходные тексты программ и т.п.), он может быть оформлен в виде приложения.

3.1.1 Требования к тексту пояснительной записки.

Текст ПЗ выполняется на листах формата А4 (210·297). Допускается при выполнении таблиц и иллюстраций использование формата А3 (297·420).

Текстовые документы выполняют с помощью компьютерного набора, шрифтами группы Times New Roman кегль 14 (приложение А). При выполнении надписей внутри рисунка, таблиц и т.п. допускается использование шрифта меньшего размера, но не менее 10.

Форматирование абзаца:

- а) междустрочный интервал – одинарный, перед и после – 0 пт;
- б) отступ для первой строки - 1,25 см, слева и справа – 0 см;
- в) выравнивание текста - по ширине.

Разметка страницы:

- ориентация страницы книжная (основная); допускается альбомная ориентация, в зависимости от содержания;
- размещение текста - в одну колонку;
- настраиваемые поля: левое - 25 мм, правое - 18 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 25 мм.

В целом объём расчетно-пояснительной записки (без иллюстраций, таблиц, чертежей, графиков, листингов, приложений) должен быть 70-80 страниц формата А4 (размер 210·297), напечатанных с одной стороны.

Текст ПЗ разделяют на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Раздел и подраздел нужно начинать с нового листа, только если после его заголовка на лист входит менее трех строк текста.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки следует выполнять строчными буквами, начиная с прописной (заглавной) буквы без точки в конце, не подчеркивая. В заголовке не допускается перенос слова на следующую строку. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Заголовки разделов, подразделов выделяют полужирным шрифтом и записывают с абзацного отступа.

Расстояние между заголовком раздела и текстом (между заголовком раздела и подраздела) компьютерного набора осуществляется применением двойного интервала до и после заголовка в формате MSWord (или 12 пт, или одной пустой строки при использовании одинарного интервала).

Расстояние между заголовком подраздела и текстом (сверху и снизу) осуществляется применением полуторного интервала между заголовком и текстом (или 6 пт при использовании одинарного интервала).

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Номер раздела или подраздела входит в состав заголовка, проставляется в начале и отделяется от текста заголовка одинарным пробелом.

Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Тексты подразделов и пунктов печатаются с абзацного отступа.

Пункты при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны нумероваться в пределах каждого пункта (например, 3.2.1.1).

Количество номеров в нумерации структурных элементов документа не должно превышать четырех.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления, выполняемые в двух вариантах:

- перед каждой позицией перечисления ставится дефис с абзацного отступа (дальнейший текст в абзаце должен продолжаться с левой границы без отступа);

- при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, перед каждой позицией перечисления ставится строчная буква русского алфавита (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится скобка (без точки в конце). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится со смещением на два знака, как показано ниже.

Свойства:

а) _____;

б) _____:

1) _____;

2) _____;

в) _____.

В конце перечислений ставят точку.

Нумерация страниц должна быть сквозной по всему документу. Страницы, на которых размещены приложения, включают в общую нумерацию. Первой страницей является титульный лист. Номер страницы

проставляют арабскими цифрами внизу симметрично тексту без точки (шрифт Times New Roman, кегль 14) с использованием колонтитулов. Расстояние от края страницы до колонтитула должно быть 1,8 см. На первой странице (титульный лист) номер не ставят.

В разделе «Содержание» указываются номера и заголовки разделов, подразделов, приложений и других структурных элементов (введение, список литературы, перечень сокращений и т. п.) с указанием номеров листов (страниц). При этом после заголовка каждого из указанных структурных элементов, ставят отточие (приложение А), а затем приводят номер страницы, на которой начинается их текст. Допускается отточие не ставить, если это не затрудняет пользование «Содержанием».

Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Номера подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно номеров разделов, как в содержании настоящего стандарта.

В разделе «Содержание» при необходимости продолжения записи заголовка какого-либо структурного элемента на второй (последующей) строке его начинают на уровне начала этого заголовка на первой строке.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (посередине страницы) строчными буквами с заглавной буквы (без номера) и выделяют полужирным шрифтом.

В конце ПЗ должен быть приведен список литературы, которая была использована при его составлении, в порядке появления ссылок на литературу в тексте документа. Ссылки на литературу в тексте следует указывать порядковым номером по списку, в квадратных скобках, например [1]. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ссылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, например: [10, с.81]. Пример списка литературы дан в приложении Б.

3.1.2 Порядок изложения текста.

Текст должен быть кратким, чётким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо» и т.д.

В ПЗ следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка пояснения должна

начинаться со слова «где» с абзаца, без двоеточия после слова «где». Начало последующих строк пояснений располагают на уровне начала первой строки пояснений. В качестве примера приводится формула расчета показания топливомера или вольтметра $U_{\text{вых}}$, В

$$U_{\text{вых}} = K \cdot U_{\text{оп}} = (R_1/R) U_{\text{опт}}, \quad (1)$$

где R – максимальное сопротивление датчика, Ом;
 R_1 – переменное сопротивление оптенциометра, Ом;
 $U_{\text{оп}}$ – напряжение опорного источника напряжения, В;
 K – коэффициент передачи (пропорциональности).

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

Формулы размещают по центру строки и отделяют от предыдущего и последующего текста свободной строкой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых математических операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак « \times ».

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа с краю в круглых скобках. Если формула одна, ее обозначают - (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, по формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения с точкой, например (А.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1).

Поясняющие надписи на стенде, обозначения клавиш клавиатуры компьютера, команды меню, операторы программ следует выделять шрифтом, например: ВКЛ., Сеть, *Enter*, **Сохранить** и т.п.. Предпочтение надо отдавать изображению, совпадающему с изображением надписи на приборе.

3.1.3 Построение таблиц.

Таблицы, за исключением таблицы приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать

таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения и разделяя их точкой.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В. Слово «Таблица» располагают с левого края над таблицей.

Для краткого пояснения содержания таблицы приводят её наименование, которое записывают с прописной буквы над таблицей после ее номера, отделяя от него тире без точки в конце.

Таблицы сверху, слева, справа, снизу, как правило, ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Головку таблицы отделяют от остальной части таблицы двойной линией. Горизонтальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Таблица 1 – Основные показатели используемого транзистора

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не более
2 Напряжение на коллекторе, В	24	30
3 Сопротивление нагрузки коллектора, Ом	-	-

Над всеми продолжениями таблицы, выполненными отдельно, следует размещать слова «*Продолжение таблицы...*» с номером без точки в конце выполненные курсивом. Название помещают только над первой частью таблицы.

Если таблица продолжается более, чем на трех страницах, допускается со второй страницы вводить цифровое обозначение граф. При очень большом объёме таблицы рекомендуется помещать её в приложение.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования (таблица 1).

Допускается при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы физической величины.

При наличии в документе небольшого по объёму цифрового материала его следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

3.1.4 Примечания и примеры.

Примечания и примеры следует печатать с прописной буквы с абзаца, выделяя шрифтом с уменьшенным кеглем 12.

Если примечание одно, то после слова «П р и м е ч а н и е», ставится пробел и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Слово «П р и м е ч а н и е» печатается через одинарный пробел между буквами внутри слова.

Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы как в приведенной для образца таблице 2.

Таблица 2 - Образец

П р и м е ч а н и е ____ .			

Примеры размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания, но выделяют словом «П р и м е р».

3.1.5 Графические материалы.

Графические материалы (чертеж, схема, диаграмма, рисунок и т.п.) используются как иллюстрации в составе документа для наглядного пояснения текста с целью его лучшего понимания.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения с точкой. Например: Рисунок А.2.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например « Рисунок 1.1».

Обозначение и наименование рисунка отделяется от рисунка или подрисуночного текста полуторным интервалом.

Рисунки, как правило, размещают по центру страницы (симметрично тексту). Допускается размещать два и более рисунка в ряд по горизонтали. Сверху и снизу рисунки отделяют от текста документа интервалом в одну пустую строку.

В расчетной части дипломной работы, как правило, применяются различные программные пакеты (Matlab, Mathcad и т.д.), в которых предусмотрены графические функции, соответствующие настоящему стандарту.

В диаграмме со шкалами обозначения величин следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны, а при объединении символа с обозначением единицы измерения в виде дроби – в конце шкалы после последнего числа.

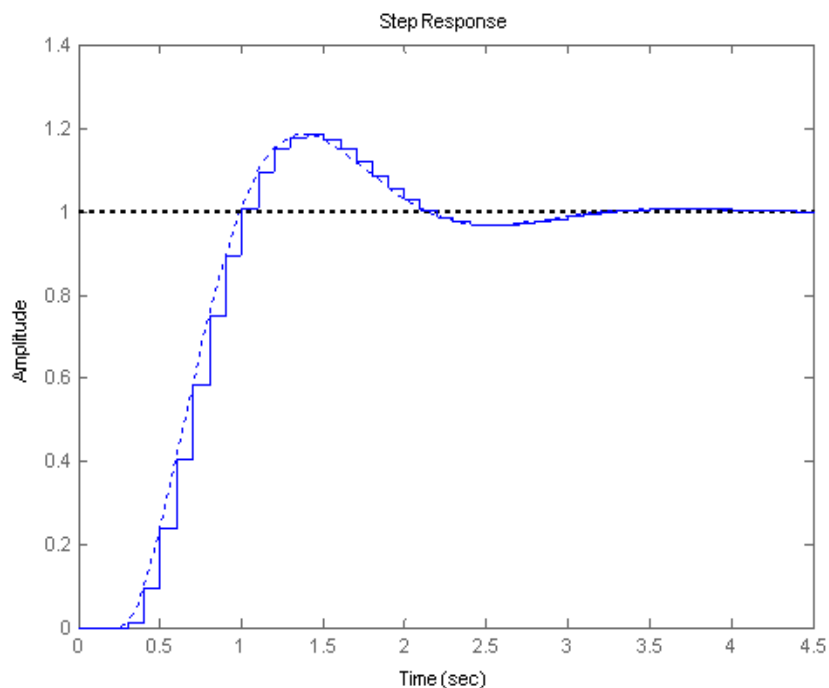


Рисунок 1 – Диаграммы переходных функций различных систем

3.1.6 Приложения.

Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описание алгоритмов и программы задач, решаемых на компьютере и т. д. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, выделенные полужирным шрифтом.

Приложение должно иметь заголовок, который помещают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой (ниже его обозначения) и выделяют полужирным шрифтом.

При выполнении приложения на двух и более листах на всех последующих выполняется курсивом, не жирным шрифтом, симметрично тексту надпись «Продолжение приложения А» без заголовка.

Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их номеров и заголовков.

3.1.7 Перечень терминов. Перечень сокращений.

Если в документе принята специфическая терминология, то в его конце (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание пояснительной записки.

В тексте допускается использовать общепринятые следующие сокращения: т.д. – так далее; т.п. – тому подобное; и др. – и другие; в т.ч. – в

том числе; пр. – прочее; т.к. – так как; с. – страница; г. – год; гг. – годы; мин. – минимальный; макс. – максимальный; шт. – штуки; св. – свыше; см. – смотри; включ. – включительно.

В тексте могут быть дополнительно установлены сокращения, применяемые только в данном тексте и установленные в соответствии с рекомендациями ГОСТ 7.0.12. При этом полное название следует приводить при его первом упоминании в работе, а после полного названия в скобках – сокращенное название или аббревиатуру. При последующем упоминании употребляют сокращенное название или аббревиатуру.

Эти сокращения должны быть разъяснены также в специальном разделе «Перечень сокращений». Слова «Перечень сокращений» и «Перечень терминов» оформляются в виде заголовка, выделяются полужирным шрифтом и не нумеруются.

3.1.8 Состав и содержание пояснительной записки.

Пояснительная записка состоит из 4-5 разделов, количество которых зависит от направленности дипломного проекта.

Рекомендуется следующая последовательность изложения материала:

- титульный лист (Приложение Б);
- техническое задание к дипломному проектированию (Приложение В);
- аннотация (объем 500 - 600 знаков);
- содержание с постраничной разметкой;
- введение (не более 2-х листов);
- технологическая часть;
- конструкторская часть;
- безопасность жизнедеятельности (охрана труда и экология);
- экономическая часть;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

На титульном листе согласующие подписи консультантов по охране труда и экономической части можно получить отдельно или параллельно после выполнения соответствующих глав. Руководитель проекта подписывает титульный лист после выполнения трех первых, основных глав. Нормоконтроллер подписывает титульный лист после просмотра готовой работы, включая чертежи. Рецензенту работа представляется в окончательном виде в переплете. Последнюю подпись на титульном листе ставит зав. кафедрой, что является основанием допуска к защите дипломной работы. Образец титульного листа приведен в приложении Б.

Техническое задание на дипломное проектирование выдается руководителем не позднее недели до начала преддипломной практики. Бланк задания приведен в приложении В и является по сути кратким

содержанием работы с перечнем наименований чертежей графической части.

Техническое задание на ДП должно отвечать следующим требованиям.

Исходные данные к проекту должны содержать назначение и основные характеристики выполняемой в ДП разработки.

Содержание проекта включает подробное описание всех вопросов, которые должны быть решены в ходе выполнения общего задания.

В перечне графического материала указываются названия обязательных чертежей и их количество в листах формата А1, материальные результаты ДП.

Основная литература по теме проекта должна включать несколько позиций основной литературы, рекомендуемой руководителем дипломнику по данной тематике.

Утверждение технического задания производится одновременно со сдачей отчета по преддипломной практике. Изменение ТЗ допускается только по разрешению заведующего кафедрой. Листы задания не нумеруются.

Аннотация представляет собой краткую характеристику работы: цель, тематика, постановка задачи и ее решение. Аннотация пишется на трех языках в следующей последовательности: государственный, русский, английский. Объем аннотации составляет 5-6 строк. В аннотации не следует пересказывать содержание работы. Лист аннотации не нумеруется.

В содержании наименования разделов и глав, подразделов и параграфов записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы. Листы содержания не нумеруются.

Введение должно кратко охарактеризовать современный уровень и состояние автоматизации технологии производства, цель работы, актуальность и новизну предлагаемых решений. Номера страниц проставляются после листа «Введение», но включают в себя все страницы, начиная с титульного. Объем – не более 2-х страниц.

В технологической части приводится характеристика технологического процесса как объекта регулирования (режимы работы, условия эксплуатации); текущее состояние автоматизации проектируемого процесса; назначение и цель создания системы; требования к системе в целом и выбор элементов. Рекомендуемый объем составляет 12-15 страниц.

В конструкторской части приводится математическая модель системы и расчет основных параметров; структурная и функциональные схемы; принципиальная и монтажная схемы. Рекомендуемый объем составляет 20-25 страниц. В качестве примера можно привести построение модели схемы термометра на базе AVR-микроконтроллера и его печатной платы в программной среде моделирования Proteus VSM.

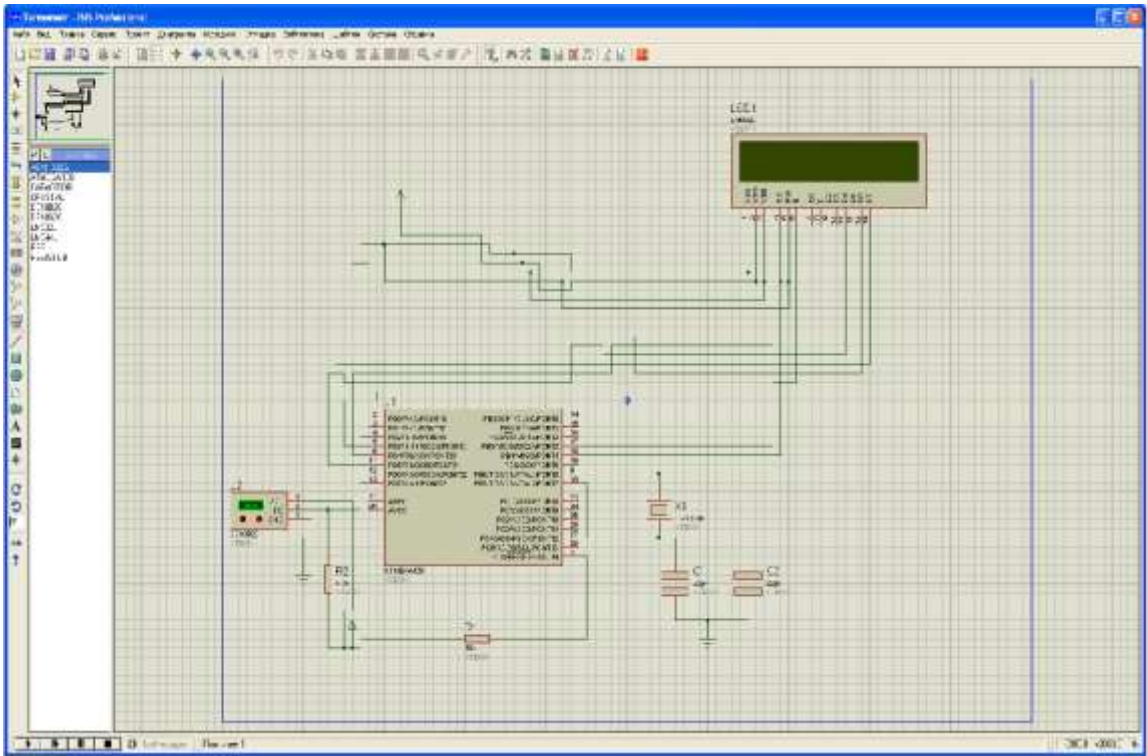


Рисунок 2 – Модель схемы термометра в ISIS Proteus

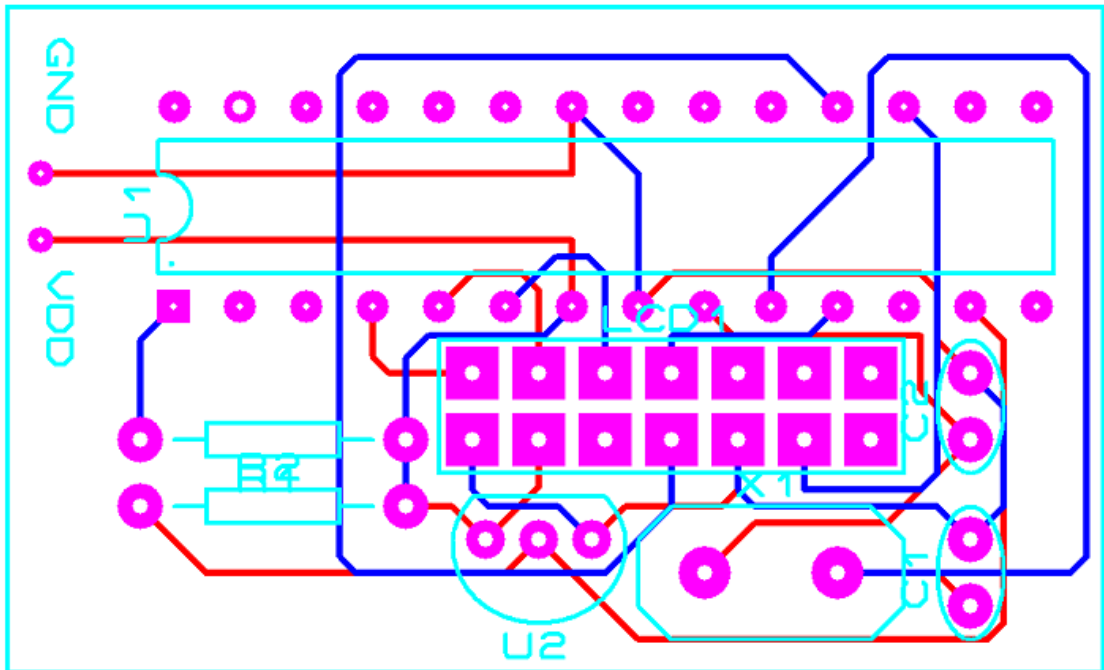


Рисунок 3 – Обратная сторона платы термометра в ARES Proteus

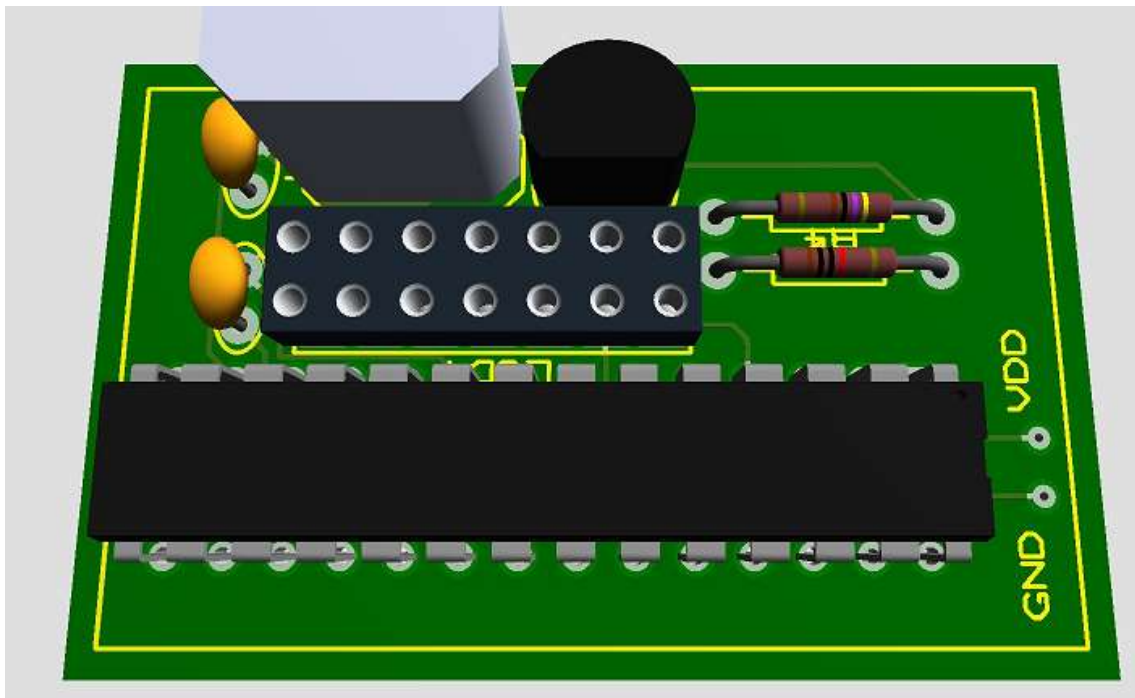


Рисунок 4 – Вид платы термометра в 3D-изображении

В разделе программного обеспечения приводится описание алгоритмов решения поставленных задач, блок-схем программ, а также листинг программ. Кроме того, допускается краткое описание используемых программ и языков программирования, например, ассемблер, C++, LAD, FBD и т.д. Объем занимает порядка 10-15 страниц.

В разделе охрана труда и экология осуществляется расчет санитарно-гигиенических норм при проектировании и эксплуатации разрабатываемой системы: расчет заземления, громоотвода, освещения рабочих мест, противопожарных мер и т.д. Конкретное задание студент получает и согласовывает с консультантом. Рекомендованный объем составляет не более 10 страниц.

В экономической части приводится расчет экономической эффективности от внедрения разрабатываемой системы в технологический процесс производства с учетом затрат на разработку, проектирование, монтажно-наладочных работ и эксплуатацию. Объем – не более 8-10 страниц.

В заключении осуществляется оценка результатов дипломной работы на соответствие выданному заданию, получение качественных и количественных характеристик технологического процесса, применение эффективных методов при проектировании и разработке системы. В конце заключения рекомендуется привести годовой экономический эффект от внедрения разработанной системы и срок ее окупаемости. Объем – 1 страница.

Образец заполнения списка литературы приводится в приложении Г. Нумерация источников производится по алфавиту или в порядке появления ссылки в тексте. Объем – не менее 20 наименований.

Вспомогательные чертежи, таблицы, иллюстративный материал оформляются в виде приложения. Нумерация формул, рисунков и таблиц в приложениях осуществляется как и в главах.

3.2 Организация и выполнение дипломного проекта

Для руководства работой над дипломной проектом назначается или приглашается (по представлению выпускающей кафедры) руководитель из числа профессорско-преподавательского состава, как правило, профессора, доценты, специалисты соответствующего профиля, работающие на предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях. В тех случаях, когда дипломные проекты выполняются во внешних для университета организациях, руководителями могут назначаться специалисты этих организаций. По отдельным разделам дипломного проекта назначаются консультанты (по экономике, охрана труда и экологии), являющиеся специалистами в соответствующих областях знаний.

Руководитель дипломного проекта (работы) отвечает за:

- актуальность и практическую ценность выбранной темы проекта;
- строгое соответствие утверждённой темы направлению специализации, чёткость и конкретность формулировок всех вопросов задания на проектирование;
- наличие сведений о литературе и научно-технических материалах;
- материально-техническое оснащение лабораторий кафедры, обеспечивающее постановку эксперимента, программное и техническое обеспечение расчетов с использованием ЭВМ, САПР и ГИС.

Руководитель ДП устанавливает объем всех его частей и разделов.

Студент-дипломник несёт ответственность за соблюдение установленных сроков выполнения проекта (работы), качество его содержания и оформление.

3.3 Организация защиты дипломных проектов и работ

До защиты студент должен представить заведующему кафедрой следующие материалы:

- пояснительную записку, подписанную дипломником, руководителем, рецензентом, заведующим кафедрой и при необходимости консультантами;
- отзыв руководителя дипломного проекта;
- рецензию на дипломный проект.

При положительном решении заведующий кафедрой подписывает проект. При отрицательном решении о допуске проекта (работы) к защите он выносится на заседание кафедры с обязательным участием студента-дипломника и руководителя проекта.

Защита дипломного проекта (работы) осуществляется в следующем порядке:

- объявление председателем ГАК о защите дипломного проекта (работы), указание его названия, фамилий руководителя и рецензента;
- оглашение секретарем ГАК содержания представленных дипломником документов и их соответствие требованиям;
- доклад автора дипломного проекта (работы), изложение дипломником существа и основных положений дипломного проекта (работы);
- ответы на вопросы членов ГАК и присутствующих;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензии на дипломный проект;
- ответы дипломника на замечания рецензента;
- выступление руководителя и других лиц, присутствующих на защите;
- заключительное выступление автора дипломного проекта (работы).

При подготовке доклада нужно учитывать, что в течение 12-15 минут требуется рассказать основное содержание работы, ее актуальность, обосновать важность полученных результатов дипломником самостоятельно. Дипломник должен продемонстрировать не столько знание предмета и результаты работы, сколько свою инженерную подготовку.

Примерный план доклада:

- обоснование выбора темы, её актуальность;
- постановка задачи и цель работы;
- исходные данные (технические условия);
- общий подход к решению задачи и его обоснование;
- основные результаты и технические характеристики разработки;
- научные и экспериментальные результаты;
- перспективы внедрения;
- экономические показатели разработки;
- содержание части, посвящённой охране труда и экологии;
- перспективы дальнейших работ в данном направлении;
- выводы по работе.

ГАК, заслушав и обсудив представленный доклад, пояснительную записку, графическую часть, а также другие документы, оценивает защиту ДП и выносит решение о присвоении студенту академической степени «бакалавр приборостроения» и выдаче ему диплома.

Результаты защиты дипломных проектов (работ) объявляются публично выпускникам в тот же день после их оформления.

Приложение А (справочное)
Образец формы заявления студента

Заведующему кафедрой «Электроника»
_____ (Ф.И.О.)
от студента группы _____
_____ (Ф.И.О.)

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу закрепить за мной тему дипломного проекта
«.....»

Научным руководителем прошу назначить (должность, место работы,
фамилия, имя, отчество).

_____ (Фамилия)
(Подпись студента)

(Дата)

Согласен: _____ (Фамилия)
(Подпись руководителя)

(должность, место работы руководителя ДП)

Приложение Б (обязательное)
Образец титульного листа дипломной работы

Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»
Кафедра _____

«ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ»
Зав.кафедрой _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)
_____ «__» _____ 201__ г.
(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: _____
Специальность _____
Выполнил _____ Группа _____
(Ф.И.О.)

Научный руководитель _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Консультанты:
по экономической части: _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)
_____ «__» _____ 201__ г.
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности: _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)
_____ «__» _____ 201__ г.
(подпись)

Нормоконтролер: _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)
_____ «__» _____ 201__ г.
(подпись)

Рецензент: _____
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)
_____ «__» _____ 201__ г.
(подпись)

Алматы 201__

Приложение В (обязательное)
Образец технического задания на выполнение дипломной работы

Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Факультет _____
Кафедра _____
Специальность _____

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта (работы)

Студенту _____
(фамилия, имя, отчество)

Тема работы (проекта) _____

Утверждена приказом по университету № ____ от «____» _____ 201__ г.

Срок сдачи законченной работы (проекта) «____» _____ 201__ г.

Исходные данные к работе (требуемые параметры результатов исследования (проектирования) и исходные данные объекта): _____

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломной работе, или краткое содержание дипломной работы:

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): _____

Основная рекомендуемая литература:

Консультации по работе (проекту) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись

График
подготовки дипломного проекта (работы)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание

Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

Заведующий кафедрой _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Научный руководитель
работы (проекта) _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к
исполнению студент _____ (_____)
(подпись) (Ф.И.О.)

Приложение Г (обязательное)
Образец оформления списка литературы

Список литературы

- 1 Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер.с англ. - 2 изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 544 с.
- 2 Стенин В. Я. Применение линейных интегральных схем аналоговых устройств: Учебное пособие. - М.: Изд - во МИФИ, 2009. - 120 с.
- 3 Методы классической и современной теории автоматического управления. Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления/Под ред. К.А.Пупкова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 656 с.
- 4 Выпускная работа бакалавров. Экономический раздел: Методические указания к выполнению дипломного проектирования/Базылов К.Б., Алибаева С.А., Бабич А.А. – Алматы: АИЭС, 2008. - 20 с.
- 5 Срыбник М.В. Информационно-измерительная система для мониторинга и диагностики состояния локальной вычислительной сети//Вестник Донбасской академии. – №1. – 2006. – С.61-66.
- 6 ГОСТ 12.1.003 - 83. Шум. Общие требования безопасности. - М.: Изд- во стандартов, 1982.
- 7 Однокристалльные 8-разрядные FLASH CMOS микроконтроллеры PIC16F87X. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. microchip.ru](http://www.microchip.ru)

Содержание

Введение	3
1 Общие положения	4
2 Тематика дипломных проектов.....	4
3 Объем и содержание дипломного проекта	6
3.1 Пояснительная записка	6
3.2 Организация и выполнение дипломного проекта.....	18
3.3 Организация защиты дипломных проектов и работ.....	18
Приложение А Форма заявления студента	20
Приложение Б Образец титульного листа дипломной работы	21
Приложение В Образец технического задания на выполнение дипломной работы	22
Приложение Г Образец оформления списка литературы	24
Список литературы	24

Бахытжан Сергеевич Байкенов

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания
для студентов специальности 5В071600 – «Приборостроение»

Редактор Л.Т. Сластихина

Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать _____

Тираж 30 экз.

Объем 1,56 уч. - изд. л.

Формат 60x84/16

Бумага типографская № 1

Заказ _____ Цена 780 тг.

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, ул. Байтурсынова, 126