

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ХПИ»

КАФЕДРА «АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

**Методические указания
к выполнению курсовых проектов (работ) по курсу
«Автоматизированное проектирование устройств и систем управления»
для студентов специальности 7.091401
«Системы управления и автоматики» всех форм обучения**

ХАРЬКОВ 2015г.

И.Г. ЛИБЕРГ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению курсовых проектов (работ)
по курсу
«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ»
для студентов специальности 7.091401
«Биотехнические и медицинские аппараты и системы» всех форм обучения

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета
протокол № от . .2015

Харьков НТУ «ХПИ» 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
“ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ”

1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1 Методические указания разработаны в соответствии с системой стандартов по организации учебного процесса СТВУЗ-ХПИ-3.01-2000.
- 1.2 Методические указания относятся к двум формам отчетности – курсовому проекту (далее проекту) и курсовой работе (далее работе). Форма проекта рекомендуется при повышенном объеме теоретических или экспериментальных исследований.
- 1.3 Проект (работа) выполняется студентом самостоятельно. Ответственность за правильность принятых решений, вычислений и оформление несет студент – автор проекта (работы).
- 1.4 Основная цель проектирования – закрепить практические навыки по разработке устройств автоматики с использованием современных систем автоматизированного проектирования.
- 1.5 Курсовой проект (работа) основаны на знаниях, приобретенных студентом при изучении курсов по электронным устройствам автоматики , технологии приборостроения , автоматизированному проектированию устройств и систем автоматики
- 1.6 Курсовой проект (работа) должен выполняться с использованием одной из современных систем автоматизированного проектирования (как правило P-CAD или OR-CAD последних версий) на IBM совместимых компьютерах .

2. ТЕМЫ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

- 2.1 Темы проектов (работ) определяются кафедрой. Темы проектов (работ) должны быть актуальными и соответствовать передовым разработкам устройств и систем управления на современной элементной базе.
- 2.2 Руководитель выдает студенту задание на проект (работу) в виде структурной , функциональной или электрической принципиальной схемы устройства автоматики. Определяет технические требования к проектируемому устройству. Определяет состав дополнительных исследований устройства. Выбирает базовую систему автоматизированного проектирования . Помогает студенту составить график работы

над проектом (работой), в подборе литературы и других материалов, дает регулярные консультации и контролирует выполнение проекта.

3. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

3.1 Проект (работа) содержит расчетно-пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка содержит не менее 20 страниц печатного текста. Графическая часть должна содержать не менее 6 листов формата А4 или один лист формата А1.

3.2 Пояснительная записка включает:

- 1) титульный лист;
- 2) реферат;
- 3) содержание;
- 4) перечень условных обозначений;
- 5) введение;
- 6) основную часть;
- 7) заключение;
- 8) список источников информации;
- 9) приложения.

3.3 Содержание титульного листа определяет кафедра. При выполнении проекта (работы) рукописным способом титульный лист заполняют чертежным шрифтом.

3.4 **Реферат** – краткое изложение содержания проекта (работы), включающее основные выводы, необходимые для первоначального ознакомления с работой. Реферат должен содержать: сведения об объеме проекта (работы); перечень ключевых слов; текст реферата. Эти составляющие реферата рекомендуется отделять друг от друга двойным интервалом. Объем реферата не должен превышать одной страницы.

3.5 В **содержание** структурные элементы документа включаются в следующей последовательности: перечень условных обозначений, введение, наименования разделов и подразделов основной части, заключение, список источников информации, приложения с их наименованиями и обозначениями. Номера страниц, на которых размещается начало элементов, должны быть размещены один под другим. Слово «страница» или его сокращение не пишут.

3.6 Если в тексте проекта (работы) применяются **условные обозначения**, сокращения, символы, единицы измерения, не предусмотренные действующими стандартами, а также специфическая терминология, то их перечень должен быть представлен в виде отдельного листа.

3.7 **Введение** содержит оценку актуальности разработки, назначение и область применения разрабатываемого устройства (для проектов) или цель и ожидаемый результат исследования (для работ).

3.8 **Основная часть** состоит из следующих разделов:

- **описание устройства** , в котором приводятся сведения о его назначении ,области использования и особенностях функционирования;
- **выбор и описание элементной базы устройства** , в котором составляется перечень элементов, описываются их геометрические размеры и способ установки на печатную плату, разрабатываются чертежи посадочных мест элементов с указанием всех необходимых геометрических размеров;
- **составление технических требований** , которые должны соответствовать техническому заданию на проектирование и содержать : габаритные размеры печатной платы , выбор программы автотрассировки, количество слоев печатной платы , шаг сетки трассировки , максимальное расстояние между элементами , тип и количество электрических разъемов, ширину печатных проводников, минимальные расстояния проводник-проводник , контакт-контакт , переходное отверстие - переходное отверстие , требования к разводке шин питания , специальные требования по электромагнитной совместимости;
- **разработка базы данных проектируемого устройства** , которая должна содержать условно-графические и конструкторско-технологические описания элементов , объединенные в библиотеки элементов и реализованные в виде специальных файлов; разработка каждого элемента должна иллюстрироваться таблицей ,содержащей информацию о номерах и именах контактов, их логической эквивалентности, электрических типах контактов, количестве элементов в корпусе ; допускается ,по согласованию с преподавателем, использование готовых или ранее созданных библиотек элементов ,условием применения которых является соответствие установочных размеров и описаний ранее созданных элементов описаниям элементов данного проекта; в случае необходимости в этом же разделе производится создание библиотеки контактных площадок;
- **ввод и редактирование электрической принципиальной схемы устройства** , результатом чего должен являться чертеж электрической принципиальной схемы , выполненный в соответствии с требованиями ЕСКД ; после окончания редактирования необходимо выполнить электрический контроль принципиальной схемы проекта и распечатать соответствующий файл результатов контроля с

расширением *.ERC , подтверждающий отсутствие ошибок в электрической принципиальной схеме устройства;

- **размещение элементов на печатной плате** , которое должно выполняться вручную или автоматически, но с обязательным учетом технических требований на разработку устройства ; с целью улучшения качества трассировки необходимо выполнить несколько вариантов размещения; наиболее оптимальный вариант будет являться основой для создания сборочного чертежа печатной платы проектируемого устройства , который должен быть выполнен в соответствии с требованиями ЕСКД;
- **автоматическая трассировка соединений** , которая должна содержать описание настройки стратегии трассировки , отчет о результатах трассировки для каждого из выбранных вариантов размещения элементов на печатной плате , обоснование выбора наиболее оптимального результата; после окончания автотрассировки необходимо выполнить технологический контроль печатной платы устройства и распечатать соответствующий файл результатов контроля с расширением *.DRC; по результатам трассировки необходимо подготовить и распечатать чертежи трассировки электрических соединений для каждого из слоев печатной платы , выполненные в соответствии с требованиями ЕСКД;
- **дополнительные исследования** , состав которых определяется в задании на проектирование и которые могут содержать исследование электромагнитной совместимости, анализ паразитных эффектов, схмотехническое моделирование , средства подготовки фотошаблонов печатных плат , средства обмена с другими системами автоматизированного проектирования и т.д.

3.10 В *заключении* должны быть приведены краткие выводы по результатам выполненной работы и предложения по ее использованию.

3.11 *Список источников информации* – это перечень цитируемых, рассматриваемых или упоминаемых источников информации. Описание источников информации выполняется в соответствии с действующим стандартом ХПИ.

3.17 Вспомогательный иллюстрационный материал, таблицы, расчеты могут быть оформлены как *приложения*. Приложения являются продолжением документа и имеют сквозную нумерацию страниц, общую с документом. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы.

3.18 Графическая часть должна , как правило , содержать следующие чертежи : посадочные места элементов, перечень элементов, входящих в базу данных проекта;

схему электрическую принципиальную проектируемого устройства; сборочные чертежи печатной платы для каждого варианта размещения элементов; трассировку соединений для каждого слоя печатной платы.

4.ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

4.1 Пояснительная записка и графическая часть проектов (работ)оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов ХПИ.

4.2 Записка оформляется на листах писчей бумаги формата А4 (297х210) мм по ГОСТ 9327. При необходимости (выполнение таблиц, иллюстраций и приложений) допускается использовать формат А3 (297х420) мм.

На листах должны быть оставлены или очерчены поля: левое, нижнее и верхнее – не менее 20 мм, правое – не менее 10 мм.

4.3 Листы записки нумеруют арабскими цифрами, проставляя их в правом верхнем углу листа без каких-либо знаков. Нумерация должна быть сквозной для всего текста. На титульном листе, реферате, задании номер не ставят, но включают его в общую нумерацию листов.

4.4 Текст записки выполняют на одной стороне листа одним из способов:

а) рукописным – четким, разборчивым почерком или чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304 с высотой букв не менее 2,5 мм. Плотность записи должна быть одинаковой;

б) машинным (при помощи компьютерной техники) – кегль 12 -14 через полтора интервала, рекомендуемый шрифт Times New Roman Cyr;

4.5 При оформлении пояснительной записки рекомендуется использовать стандарт ХПИ СТВУЗ-ХПИ-3.01-2000.