

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*Методические рекомендации к курсовому проектированию
для студентов направления подготовки
15.03.03 «Прикладная механика»
очной формы обучения*



Могилев 2024

УДК 621.01
ББК 36.4
С87

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Основы проектирования машин» «24» апреля 2024 г.,
протокол № 10

Составитель канд. техн. наук, доц. А. П. Прудников

Рецензент ст. преподаватель Ю. С. Романович

Приведены требования к содержанию курсовой работы по дисциплине
«Средства разработки программных приложений».

Учебное издание

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Ответственный за выпуск	А. П. Прудников
Корректор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2024

Содержание

Введение.....	4
1 Содержание курсовой работы.....	5
1.1 Содержание графической части проекта.....	5
1.2 Содержание пояснительной записки	5
2 Рекомендуемый алгоритм выполнения курсовой работы	6
3 Требования к оформлению пояснительной записки.....	7
Список литературы	14
Приложение А. Пример оформления титульного листа на проект.....	15
Приложение Б. Пример оформления титульного листа на записку	16
Приложение В. Условные обозначения на блок-схемах.....	17

Введение

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой по курсу «Средства разработки программных приложений» для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения.

Целью изучения дисциплины «Средства разработки программных приложений» является формирование у студентов теоретических фундаментальных основ создания программных приложений.

Курсовой проект (работа) – это самостоятельная учебная работа, имеющая целью закрепление теоретического материала и выработку навыков самостоятельной творческой деятельности, решения прикладных задач.

Ответственность за принятые в проекте решения, качество исполнения графической части и пояснительной записки несет автор проекта – студент. Руководитель курсового проектирования несет ответственность за организацию и обеспеченность процесса проектирования, полноту решения поставленных перед студентом задач, обеспечение контроля ритмичности работы, своевременности завершения ее этапов, соответствие принимаемых решений уровню развития и современному состоянию программирования.

Целью настоящих методических рекомендаций является ознакомление студентов с содержанием и объемом курсового проектирования, а также требованиями к оформлению документации.

1 Содержание курсовой работы

Курсовая работа включает в себя графическую часть (1 лист формата А3) и пояснительную записку с приложениями (20–40 листов формата А4). Пояснительная записка помещается в папку с тесемками (лентами), куда, после защиты проекта, также вкладываются сложенный лист графической части. На папку с тесемками наклеивается титульный лист (приложение А).

Примерные темы курсовой работы:

- решение задач силового и прочностного анализа цилиндрического редуктора;
- решение задач силового и прочностного анализа червячного редуктора;
- решение задач силового и прочностного анализа конического редуктора;
- решение задач силового и прочностного анализа планетарного редуктора;
- подбор электродвигателя для привода индивидуального;
- решение задач кинематического и силового анализа рычажного механизма.

1.1 Содержание графической части проекта

Графическая часть курсового проекта должна включать блок-схему алгоритма решения поставленной задачи (формат А3).

Блок-схемы могут быть выполнены вручную (карандашом с помощью чертежных приборов) либо с помощью программ автоматизированного проектирования (AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks и др.) и распечатаны на графопостроителе или плоттере.

1.2 Содержание пояснительной записки

Пояснительная записка должна включать:

- титульный лист, оформленный согласно приложения Б;
- задание на курсовую работу, выданное руководителем проекта (оригинал). В задании на курсовую работу приведены тема работы, сроки сдачи студентом законченного проекта, исходные данные, содержание пояснительной записки, объем графической части проекта. Задание на курсовую работу подписывается студентом и научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой;
- содержание, которое должно в точности соответствовать содержанию пояснительной записки, приведенному в задании на курсовую работу (допускается разбивать разделы на подразделы);
- введение. Во введении необходимо описать назначение и область применения программы. Объем введения не должен превышать одной страницы;

– основную часть. В общем случае основная часть проекта включает в себя:

- а) математическое описание задачи (математическая модель) [1–3];
- б) описание алгоритма решения задачи;
- в) форма приложения;
- г) описание основных операторов, процедур, функций, методов, классов [4, 5];
- д) отладку программы;
- руководство пользователя и программиста;
- заключение. В заключении приводятся конкретные выводы по курсовой работе: какой объем работ был выполнен, какие результаты получены;
- список литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.1–2003;
- приложения. Приложения размещают в следующем порядке:
 - а) приложение А (обязательное) – код программы;
 - б) приложение Б (обязательное) – изображения форм.

2 Рекомендуемый алгоритм выполнения курсовой работы

Постановка задачи. Этот этап заключается в содержательной постановке задачи и определении конечных целей решения.

Построение математической модели (математическая формулировка задачи). Модель должна правильно (адекватно) описывать основные законы физического процесса. Построение или выбор математической модели из существующих требует глубокого понимания проблемы и знания соответствующих разделов математики.

Выбор численного метода. Любая вычислительная машина выполняет набор элементарных операций: арифметических, логических и т. п. Поэтому такие общеизвестные математические понятия, как тригонометрические функции, квадратный корень, интеграл, дифференциальное уравнение и т. п. должны быть представлены последовательностью соответствующих элементарных операций. В ряде случаев вычислительная математика предлагает на выбор несколько методов решения одной и той же математической задачи. Каждый из случаев имеет свои отличия. Во-первых, различна точность получаемого результата. Во-вторых, более точный метод, как правило, предполагает более сложный алгоритм вычислений.

Следовательно, для каждой математической задачи необходимо выбрать соответствующий метод численного решения. Следует убедиться, что погрешности, содержащиеся в значениях исходных данных или внесенные в процессе вычислений, не повлияют сколько-нибудь заметно на точность результатов. Иногда непригодность выбранного метода устанавливается только на последующих этапах, когда об этом свидетельствуют получаемые результаты. В таком случае необходимо выбрать другой численный метод.

Разработка алгоритма и построение блок-схемы. В простейшем случае алгоритм – это совокупность правил, определяющих порядок выполнения того или иного действия. Разработать алгоритм решения задачи – это значит установить необходимую последовательность действий, выполнение которых приводит к искомым результатам. На этапе алгоритмизации должны быть выявлены и выписаны все используемые расчетные формулы в той последовательности, в которой они должны выполняться. Значения переменных в правой части формул должны определяться с помощью предшествующих формул или являться исходными данными задачи. Расчетные формулы используемого численного метода должны «вписаться» в соответствующее место алгоритма. Особое внимание следует обратить на узловые моменты: проверку выполнения условий и принятие решения по результатам проверки, повторяемость (цикличность) вычислений. Для описания алгоритма составляется блок-схема (приложение В) на основании требований ГОСТ 19.701–90.

Блок-схема алгоритма представляет собой последовательность графических изображений (символов), соединенных линиями. Внутри символов словами или с помощью формул указывают выполняемую функцию (ввод исходных данных; вычисление расчетных параметров; условие, изменяющее направление выполнения алгоритма).

Алгоритм решения задачи записывается на понятном машине языке в виде точно определенной последовательности операций – программы для ЭВМ. Составление программы (программирование) обычно производится с помощью некоторого промежуточного (алгоритмического) языка, а ее трансляция (перевод на язык ЭВМ) осуществляется самой вычислительной системой.

Отладка программы. Составленная программа может содержать различного рода ошибки, неточности, опiski. Отладка программы на машине включает контроль программы, диагностику (поиск, определение содержания) ошибок и их исправление. Программа испытывается на решении контрольных (тестовых) задач для получения уверенности в достоверности результатов.

Проведение расчетов. На этом этапе готовятся исходные данные для расчетов и проводится расчет по отлаженной программе. При этом для уменьшения ручного труда по обработке результатов можно широко использовать удобные формы выдачи результатов, например, распечатку таблиц, построение графиков.

3 Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 с рамкой по ГОСТ 2.104–68. При этом содержание оформляется на листе с основной надписью по форме 2 (рисунок 1), последующие листы по форме 2а (рисунок 2).

Technical drawing of a document cover with dimensions and a table.

Dimensions (mm):

- Top edge: 55
- Left edge: 55
- Right edge: 15
- Bottom edge: 10
- Table width: 8

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
7	10	23	15	10

Требования к расположению текстовой части.

- выводом на печать с ЭВМ;

Пояснительная записка должна соответствовать следующим требованиям:

– шрифт текста – Times New Roman;

– размер основного шрифта – кг. 14, дополнительного – кг. 12,
строчный интервал – одинарный;

– абзацный отступ – 15 мм;

- выравнивание текста – по ширине;

- перед единицами измерения, сокращениями и между ними ставится неразрывный пробел (ctrl+shift+space);

– не допускается применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера;

– содержащиеся в тексте пункта или подпункта перечисления требований, указаний, положений обозначают знаком «—» или строчными буквами

со скобкой, например: –.....; –.....; или а); б); в) и т. д. Каждый пункт, подпункт или перечисление записывают с абзаца.

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

В записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. При этом не допускается применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины (синонимы).

Если в пояснительной записке принята особая система сокращения слов или наименований, то в ней должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в начале записки сразу после содержания в раздел «Перечень условных обозначений».

В тексте записки числовые значения с обозначением единиц физических величин следует писать цифрами (например, 5 мм), а числа без обозначения единиц физических величин – словами (например, два колеса).

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах записки должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений или их диапазон, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения (например, 1,5; 1,75; 2 мм, от 20 до 45 мм).

Числовые значения величин следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия.

Требования к оформлению разделов и подразделов.

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой: 1.1; 1.2; 1.3 и т. д.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими.

Наименования разделов записывают в виде заголовков с абзаца с прописной буквы. Наименование подразделов записывают в виде заголовков (с абзаца) строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовке не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Недопустимо написание заголовка раздела или подраздела в конце страницы, так что последующей текст оказывается на следующем листе. Необходимо чтобы под заголовком было написано не менее трех строк.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 15 мм.

Требования к оформлению формул.

Формула в символьном виде должна располагаться посередине страницы и нумероваться арабскими цифрами в пределах раздела с правого края. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы,

разделенных точкой. Допускается нумерация формул в пределах всего документа. Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках.

Если обозначения величин, входящих в формулу, встречаются в тексте записки впервые, то после символьной формулы должна даваться их расшифровка, начинающаяся со слова «где». Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

После формулы в символьном виде необходимо располагать формулу в числовом виде.

Помещать обозначения единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимости между величинами или между их числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения.

Требования к оформлению иллюстраций.

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Рисунки помещаются в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, обязательно до следующего заголовка, т. е. в пределах данного подраздела или раздела.

Все иллюстрации, если их в документе более одной, нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, Рисунок 1.1, Рисунок 2.1 и т. д.

Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращенным словом смотри, например, см. рисунок 1.2.

Допускается нумерация иллюстраций в пределах всего документа.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Размер шрифта для подрисуночного текста – кт. 12. Наименование иллюстрации помещают ниже поясняющих данных. Название рисунка и подрисуночный текст располагаются с абзацного отступа и выравниваются по ширине.

До и после рисунка пропускается одна строка, также строка пропускается после названия рисунка.

Требования к оформлению таблиц.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. На все таблицы в тексте пояснительной записки должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицы помещаются в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, обязательно до следующего заголовка, т. е. в пределах данного подраздела или раздела.

Таблица растягивается на всю ширину страницы. Название таблицы располагают с абзацного отступа.

Над таблицей на уровне ее левой границы записывают обозначение таблицы: Таблица 2.1 – (название таблицы).

До названия таблицы, а также после самой таблицы пропускается строка. Наименование таблицы и саму таблицу пустой строкой не отделяют.

Заголовки столбцов таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки – со строчных. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки и подзаголовки указывают в единственном числе. Единицы физических величин для цифровых данных в строке или столбце указывают в их заголовке. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков столбцов. Допускается применять размер шрифта в таблице меньшей, чем в тексте.

Нумерация таблиц должна производиться арабскими цифрами, сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В приложениях таблицы нумеруются в пределах каждого приложения и ее обозначение состоит из буквы приложения и номера через точку.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. Название помещают только над первой частью таблицы, а нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Над продолжением таблицы на другой странице пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например, Продолжение таблицы 1). При этом для продолжения таблицы повторяется часть с названием столбцов. Таблицу с большим количеством столбцов допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. При этом для продолжения таблицы повторяется часть с названием строк.

Требования к оформлению приложений.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, и т. д.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Приложения могут быть обязательными и информационными.

Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

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, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4 х 3, А4 х 4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится буква обозначения этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

Пример оформления приложения:

Приложение А
(обязательное)
Код программы

4 Требования к оформлению руководства пользователя и программиста

В руководстве пользователя необходимо отразить следующие вопросы:

- порядок запуска программы;
- порядок использования функций программы (можно привести экран-ные формы);
- описания возможных проблем и способов их решения;
- перечень сообщений, выводимых программой, и способов реагирова-ния на них.

Руководство пользователя предназначено для пользователя, значит, писать его нужно языком, который понятен пользователю. Круг пользователей зависит от вида программного продукта. Компилятором пользуются программисты, следовательно, руководство для пользователя компилятора будет написано «компьютерным» языком. Если это научная программа, то имеет смысл привести методики проведения вычислений, описать порядок интерпретирования результатов, оценки погрешностей и т. д.

В руководстве программиста необходимо отразить следующие вопросы:

- перечень программных модулей и конфигурационных файлов, входящих в состав программного продукта (с указанием не только имени каждого файла, но также и его назначения);
- порядок компиляции (если этап компиляции необходим) и установки программы;
- перечень дополнительных программных продуктов, необходимых для функционирования программы;
- необходимые настройки операционной среды и самого программного продукта.

Руководство программиста составляется для программиста и в терминах, понятных программисту. В нем должны быть описаны «внутренности» программы, даны способы устранения неисправностей в ее работе, описана физическая структура файлов данных и т. п.

Если пользователь получает не только открытые исходные коды, но и проектную документацию, то в руководстве программиста можно обойтись без дублирования тех сведений, которые представлены в проектной документации. Курсовой проект – это как раз тот случай: пользователь, в лице которого выступает преподаватель, получает всю проектную документацию, что позволяет сократить руководство программиста до разумных пределов.

5 Защита курсовой работы

Защита курсовой работы производится в установленные сроки перед комиссией в составе 2–3 преподавателей кафедры. В процессе защиты студент демонстрирует работающее приложение.

При оценке курсовой работы учитывается качество ее содержания и самостоятельность выполнения поставленной задачи, оформление графической части и пояснительной записки, четкость сообщения и ответы на вопросы.

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количество баллов за каждый из них представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы выполнения курсовой работы

Номер этапа	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Блок-схема алгоритма программы	12	20
2	Пояснительная записка	24	40
	Итого за выполнение курсовой работы	36	60
	Защита курсовой работы	15	40

Список литературы

- 1 **Иванов, М. Н.** Детали машин: учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – 16-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2018. – 409 с.: ил.
- 2 **Лустенков, М. Е.** Детали машин: учебное пособие / М. Е. Лустенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 258 с.: ил.
- 3 **Комар, В. Л.** Теория механизмов и машин: учебное пособие / В. Л. Комар, А. П. Прудников. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – 334 с.: ил.
- 4 **Гагарина, Л. Г.** Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. – Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2019. – 400 с.
- 5 Шилдт. С# 4.0: полное руководство : пер. с англ. / Шилдт, Герберт. – Москва : ООО «И. Д. Вильямс», 2011. – 1056 с.: ил.

Приложение А (справочное)

Пример оформления титульного листа на проект

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине
«СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»
«СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ
ПРИВОДА ИНДИВИДУАЛЬНОГО»

Разработал:
студент группы _____ Иванов А.А.

Руководитель проекта:
канд. техн. наук, доц. Прудников А.П.

Могилев, 2024

Приложение Б (справочное)

Пример оформления титульного листа на записку

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

**«СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ПРИВОДА ИНДИВИДУАЛЬНОГО»**

Пояснительная записка

Разработал:
студент группы _____ Иванов А.А.

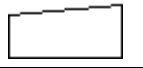
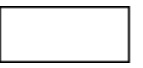
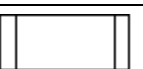
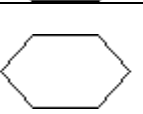
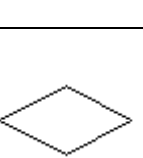
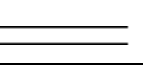
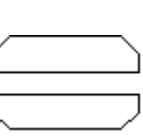
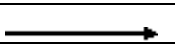
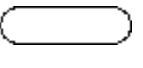
Руководитель проекта:
канд техн. наук, доц. Прудников А.П.

Могилев, 2024

Приложение В (справочное)

Условные обозначения на блок-схемах

Таблица В.1 – Условные обозначения на блок-схемах

№	Символ	Наименование	Примечания
Символы данных			
1.1		Данные	Данные, носитель которых не определен
1.2		Ручной ввод	Данные, вводимые вручную с помощью клавиатуры, мыши и т. д.
1.3		Дисплей	Данные, отображаемые на экране монитора, сигнальные индикаторы и т. д.
Символы процесса			
2.1		Процесс	Элементарная (атомарная) операция по обработке данных (например, $n:=n+1$)
2.2		Предопределенный процесс (процедура)	Процесс, состоящий из операций, описанных в другом месте
2.3		Ручная операция	Операция, выполняемая вручную
2.4		Подготовка	Подготовительные операции, выполняемые с целью модификации последующих операций (цикл с параметром [For-To-Do])
2.5		Решение	Операция с одним входом и несколькими альтернативными выходами, один из которых активизируется после проверки условия, записываемого внутри символа (операторы If-Then-Else или Case)
2.6		Параллельные действия	Параллельное выполнения двух и более операций
2.7		Границы цикла	Начало и конец цикла. Особенности работы цикла (инициализация, приращение, условие) записывается в начале или конце, в зависимости от того, где осуществляется его проверка
Символы линий			
3.1		Линия	Поток данных или управления
3.2		Пунктирная линия	Альтернативная связь между двумя и более символами или для обводки комментируемого участка схемы
Специальные символы			
4.1		Терминатор	Выход во внешнюю среду или вход из внешней среды (начало и конец процесса обработки данных [в этом случае внутри пишут "начало" или "конец"], источник или пункт назначения данных)
4.2		Комментарий	Для внесения пояснительных записей