



**Частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Восточно-Европейский институт»**



Утверждаю  
Первый директор ЧОУ ВО  
«Восточно-Европейский институт»  
Е.Ю. Соснина  
17.04. 2017 г.  
Рассмотрено на заседании УС  
Протокол № 07 от 17.04.2017 г.

Факультет «Высшего образования»

Кафедра общегуманитарных и естественнонаучных дисциплин

**Методические указания**

**Для выполнения курсовых работ**

по дисциплине:

**«Моделирование систем»**

**Для направления подготовки**

09.03.02 – Информационные системы и технологии

направленность (профиль) подготовки:

«Информационные технологии визуальных коммуникаций»

Степень выпускника: БАКАЛАВР

Методические указания для выполнения курсовых работ для направления подготовки  
09.03.02 – Информационные системы и технологии

Протокол № 3 от 15.04. 2017 г.

Зав. кафедрой Кадочникова И.С.



Составитель: к.п.н. Козлова С.Ж.

Методические указания для выполнения курсовых работ разработаны в соответствии с рабочими программами дисциплин и требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы ВО по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии

© Козлова С.Ж., 2017

© ЧОУ ВО «Восточно-Европейский институт», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель освоения дисциплины	4
2	Общие положения	4
3	Выбор темы курсовой работы	4
4	Структура пояснительной записки	4
5	Правила оформления пояснительной записки	6
6	Рекомендуемая литература	27
7	Приложение А Пример оформления титульного листа курсовой работы или проекта	28
8	Приложение Б Общий вид и размеры спецификации	29
9	Приложение В Темы курсовых работ по дисциплине «Моделирование систем»	30

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

знания:

основные классы задач, для решения которых необходимо применять математическое моделирование.

умения:

- выбирать методы моделирования систем, создавать математические модели и применять их для решения различных задач, в том числе прогнозирования поведения различных процессов, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.

навыки:

- владеть навыками создания математических моделей в современных средах разработки прикладных программ;

- владеть методами автоматизированной разработки имитационных моделей.

## **2. Общие положения**

Выполнение курсовой работы (далее работы) имеет целью формирования у обучающихся навыков самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности, грамотного оформления полученных результатов, умения представить результаты своей работы в виде научного доклада и защитить их в последующей дискуссии. Работа оформляется в принятом для научных работ виде и, помимо печатного текста, может включать в качестве приложений специальные носители информации, содержащие программы (тексты и исполняемые файлы), данные или объемные приложения, включение которых в текст работы является нецелесообразным. Работа должна быть отпечатана.

## **3. Выбор темы курсовой работы**

Тематика курсовых работ определяется преподавателем кафедры, осуществляющим руководство курсовой работы. Студент выбирает тему работы в соответствии со своими интересами, о чем лично сообщает преподавателю. В ходе предварительного обсуждения выбранной темы с преподавателем она может быть изменена по согласованию между преподавателем и студентом. Выбор должен быть сделан в течение первых двух недель семестра текущего учебного года.

### **3. Структура пояснительной записки**

Курсовая работа начинается с титульного листа стандартной формы, состоящего из трёх частей (Приложение А), за которым следует лист с оглавлением работы и состоит из введения, разделов, заключения, списка использованной литературы и Интернет-источников, приложений.

Введение содержит общий обзор работы, цель и задачи работы, позволяющий составить общее представление об исследуемой проблеме и полученных результатах. Во введении также может быть предложена краткая аннотация отдельных разделов работы.

В первом разделе, который может быть назван, например, аналитической частью, анализом предметной области и т.п., следует дать характеристику предметной области, для которой решается задача, описать используемые в ней предметные технологии, обосновать необходимость их автоматизации с применением вычислительной техники, сделать постановку задачи, проанализировать имеющиеся для решения подобных задач разработки, выбрать средства и метод проектирования, обосновать принятые решения по видам обеспечения информационной системы.

Во втором разделе, который может быть назван проектной частью, следует привести проектные решения задачи, поставленной в предыдущем разделе: дать подробное описание информационного, программного и технологического обеспечения разработанной системы с использованием иллюстрационного материала.

Таким образом, структура содержания курсовой работы может быть следующей:

Введение

1. Аналитическая часть

1.1. Анализ предметной области

1.2. Постановка цели и задач выполняемой работы

1.3. Метод реализации процесса проектирования

1. 4. Обоснование проектных решений

2. Проектная часть

2.1. Информационное обеспечение информационной системы

2.2. Программное обеспечение информационной системы

2.3. Технологическое обеспечение информационной системы

В пункте 1.1. (Анализ предметной области) следует привести:

- характеристику предприятия, деятельность которого является объектом рассмотрения;

- описание рассматриваемой деятельности и ее свойств как объекта управления;

- цели и результатов, основных этапов и процедур;

- обоснование выбора той функции (функций) управления, из выполняемых при осуществлении деятельности предприятия, которая должна рассматриваться как объект автоматизации;

- описание используемой технологии выполнения рассматриваемой в курсовой работе функции (функций) управления - особенности обработки данных, перечень и источники входных документов, перечень и адресаты выходных документов, применяемые методы и средства;

- основные недостатки существующих технологий, несовершенство процедур сбора, регистрации, передачи, хранения информации.

В пункте 1.2. (Постановка цели и задач выполняемой работы) следует привести:

- цель решения задач, которая должна состоять в повышении качества обработки информации, экономических показателей работы предприятия путем устранения тех или иных недостатков существующей предметной технологии;

- список функций управления, выполнение которых должно быть автоматизировано;

- требования к автоматизированному варианту выполнения функций - этапы выполнения функций на ЭВМ, изменения в функциях, связанные со сбором, передачей и обработкой информации, источники и периодичность поступления информации, порядок ввода первичной информации (документы и экранные формы), характеристика результатов, описание системы ведения файлов в базе данных и т. д.;

- описание алгоритмов расчета данных.

В пункте 1.3. (Метод реализации процесса проектирования) следует привести:

- анализ существующих программных средств, с точки зрения применимости их для решения поставленной задачи, с указанием их характеристик, функциональных возможностей и причин, препятствующих использованию в решении задачи;

- краткую сравнительную характеристику современных методов проектирования программных систем, основные факторы выбора метода проектирования для решения данной задачи, обоснование выбора метода и особенности его использования в работе.

В пункте 1.4. (Обоснование проектных решений) следует привести обоснование проектных решений по техническому, информационному и программному обеспечению проектируемой системы:

- обоснование состава и содержания входных и выходных документов, экранных форм для ввода и вывода информации, способа организации информационной базы, состава

и способа организации файлов с промежуточной и результирующей информацией;

- требования к системному и прикладному программному обеспечению, в том числе проектируемому, и обоснование выбора программных компонентов.

В пункте 2.1. (Информационное обеспечение информационной системы) следует привести:

- описание состава входных документов и нормативно-справочной информации, соответствующих им экранных форм и структур файлов (частично формы документов и рисунки форм можно включить в приложение);

- описание результирующей информации - печатных и экранных форм с характеристикой имеющихся в них данных.

В пункте 2.2. (Программное обеспечение информационной системы) следует привести:

- состав функций управления и обработки данных, выполняемых разработанной программной системой,

- описание пользовательского интерфейса - рабочей среды, структур и форм диалогов,

- структуру и файловый состав программной системы, описание программных модулей (с блок-схемами для основных модулей),

- описание взаимосвязи программных модулей и информационных файлов.

В пункте 2.3. (Технологическое обеспечение информационной системы) следует дать описание технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации.

Заключение содержит перечень основных полученных в работе результатов и сделанных выводов. В него могут включаться рекомендации относительно перспектив продолжения данной работы.

В списке использованной литературы и Интернет – источников указываются использованные студентом работы, научные публикации, а также другие источники, в том числе, электронные. На все перечисленные в списке литературы источники в соответствующих местах работы должны быть сделаны ссылки (номер источника в квадратных скобках).

## **5. Правила оформления пояснительной записки**

### **2.1 Общие требования**

Записка должна быть отпечатана на одной стороне белой бумаги формата А4 через полтора интервала, кегль – 14, шрифт – "Times New Roman Cyr", форматирование по ширине страницы с включенной функцией переноса.

Все формулы и обозначения к ним должны быть набраны *курсивом*, по возможности, не "утяжеляйте" текст редактором формул.

Размеры полей: левое – 20 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее поля не менее 20 мм каждое.

Расстояние между заголовком и последующим текстом не менее 15 мм; между заголовком раздела и подраздела – 8 мм.

Интервал между текстом предыдущего раздела (подраздела) и заголовком последующего должен быть не меньше 15 мм.

Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 15 мм.

Разделы и подразделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

Нумерация страниц начинается с титульного листа и заканчивается последним листом пояснительной записки.

Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки.

На титульном листе номер страницы не указывается.

Заголовки глав, пунктов и подпунктов должны быть краткими, при этом заголовки должны точно отражать содержание соответствующего раздела.

Заголовки глав записывают в виде предложения с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания, применяя шрифты разной гарнитуры или жирности.

Заголовки пунктов и подпунктов записывают с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются.

Точка в конце заголовка не ставится.

Каждую новую главу записки рекомендуется начинать с нового листа.

## 2.2 Оформление титульного листа

Титульный лист является первым листом пояснительной записки.

Титульный лист выполняется на листе формата А4 по форме, приведенной на рисунке 2.1.



В поле 1 заносится:

Наименование образовательной  
организации  
Наименование кафедры

В поле 2 прописными буквами указывается вид документа и строчными буквами вид проделанной работы и ее название.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту (работе) по дисциплине

" \_\_\_\_\_ "  
на тему " \_\_\_\_\_ "

В поле 3 указываются должности и сфера ответственности тех, кто ставит подписи на титульном листе. Поле прижато к левому краю листа.

В поле 4 заносятся подписи.

В поле 5 указываются инициалы и фамилии лиц, чьи подписи стоят на титульном листе. Поле прижато к правому краю листа.

Например:

Выполнил

студент гр. \_\_\_\_\_  
С.В. Карпов

Руководитель  
ст. преподаватель кафедры \_\_\_\_\_

И.В. Иванов

Рецензент  
доцент, к.т.н.

В.Г. Петров

В поле 6 указывается город и год выпуска пояснительной записки, например: Ижевск 2016.  
Примеры оформления титульного листа курсовой работы (проекта) А

### 2.3 Оформление содержания

Слово **"Содержание"** записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы.

Содержание включает все пронумерованные заголовки, имеющиеся в записке. Наименования, включенные в содержание, записываются строчными буквами, начиная с прописной. Для приложений указывается его номер (вместе со словом «Приложение») без точки после номера и наименование, записанное через пробел после номера.

Для каждого названия указывается номер страницы, на которой оно находится.

Заголовки должны быть "содержательными". Например, "Математическая постановка задачи расчета себестоимости изделия".

Не рекомендуется использовать в содержании сокращения, кроме общепринятых.

### 2.4 Нумерация разделов записки

Главы нумеруются в пределах пояснительной записки порядковыми номерами арабскими цифрами.

Пункты нумеруются по порядку в пределах главы. Например, 3.2 - пункт 2 главы 3.

Подпункты нумеруются в пределах пункта, например, 3.2.1.

Введение, заключение и список использованных источников не нумеруются.

### 2.5 Оформление рисунков

Иллюстрации могут быть выполнены как черно-белом, так и в цветном исполнении.



Рисунки нумеруются в пределах главы (разбиение на пункты во внимание не принимается). Например, рисунок 3.1 - рисунок первый в третьей главе.

В общем случае рисунок может содержать:

- название;
- поясняющие надписи, расположенные под рисунком (могут отсутствовать);
- номер рисунка под поясняющей надписью.

Номер рисунка и его название располагаются под рисунком (под пояснительными данными) посередине строки. Слово «Рисунок» записывается полностью, с прописной буквы без точки после номера. Название рисунка записывается в продолжении строки через дефис с прописной буквы.

Пример оформления приведен на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Начертание символов.

Если рисунок располагается на нескольких листах, то на каждом последующем листе указывается номер рисунка, за которым следует слово "Продолжение". Например,

#### **Рисунок 2.1 Продолжение.**

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» (при сквозной нумерации) или «... в соответствии с рисунком 2.1» (при нумерации в пределах раздела).

Сокращения слова «рисунок» не допускается.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например – Рисунок А.3.

#### 2.6 Оформление таблиц

Таблицы нумеруются арабскими цифрами. Например, «Таблица 1» или «Таблица 2.1» (первая таблица в разделе (главе) 2). Таблицы приложения обозначаются аналогично, но с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Таблица Б1» (таблица 1 приложения Б).

Таблица может иметь заголовок, который размещается над таблицей слева без абзацного отступа в одну строку с её номером через тире и записывается строчными буквами (кроме первой прописной). Общий вид таблицы рассмотрим на примере таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Общий вид таблицы

Головка	Заголовок	граф	Подзаголовок	Строки
	Заголовки	Графы	строк	

Таблицу помещается под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничиваются линиями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если это не затрудняет пользование таблицы. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Заголовки граф таблицы начинаются с прописной буквы, а подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком.

В конце заголовков и подзаголовков знаки препинания не ставятся.

Заголовки указываются в единственном числе.

Диагональное деление головки таблицы не допускается.

Заголовки, как правило, записываются параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Графу "№ п/п" в таблицу не включают. Порядковые номера показателей могут быть указаны в заголовках строк перед соответствующим заголовком.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте, но не менее 8.

Для облегчения ссылок в тексте записки допускается нумерация граф. Пример нумерации граф приведён в таблице 2.2. Нумерация обязательна, если таблица занимает несколько страниц.

Таблица 2.2 - Пример нумерации граф в заголовочной части таблицы

Заголовок 1	Заголовок 2	Заголовок 3	Заголовок 4
1	2	3	4

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, допускается делить её на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы необходимо повторить её головку или боковик. При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номером граф или строк.

Единицы измерения физических величин указываются через запятую после заголовка строки или заголовка (подзаголовка) графы.

Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями.

Если повторяющийся текст состоит из нескольких слов, то при первом повторении его заменяют словами "То же", а далее - кавычками.

При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Цифровые и подобные им данные заменять кавычками нельзя.

Если какие-либо данные в таблице не приводят, то в соответствующей графе ставят прочерк.

Числовые значения величин в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков.

Таблица может располагаться на нескольких листах. При этом заголовок таблицы указывается только на первом листе и нижняя граница таблицы не проводится. На всех последующих листах в левом верхнем углу пишется "Продолжение таблицы ..." и указывается номер. Например: Продолжение таблицы 2.1. Точка после номера не ставится. Нижняя граница проводится только на листе, где расположена последняя часть данной таблицы.

Более подробно правила оформления таблиц рассмотрены в ГОСТ 2.105-95.

## 2.7 Формулы

Формулы и уравнения выделяются в отдельной строке (строках). Выше или ниже каждой формулы или уравнения должны быть оставлены свободные строки. Если формула (уравнение) не умещается в одну строку, то они переносятся после знаков равенства (=), или плюс (+), или минус (-), или умножения (\*), или деления (: или /), причем знак в начале следующей строки повторяется.

Несколько коротких однотипных формул можно размещать в одной строке через запятую.

Все формулы и обозначения к ним должны быть набраны *курсивом*, по возможности, не "утяжеляйте" текст редактором формул. Если для набора формулы (уравнения) используется редактор формул, то шрифт, которым набрана формула (уравнение) не должен быть больше, чем размер шрифта текста.

Формулы нумеруются порядковой нумерацией в пределах всей работы или в пределах раздела (главы). Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в

пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В1).

Номер заключается в скобки и ставится справа от формулы в последней (или единственной) строке, занимаемой формулой. Номер, не уместившийся в строке формулы, располагается в следующей строке ниже формулы.

Номер формулы-дроби располагают на уровне горизонтальной черты формулы, справа.

Номер группы формул объединённых фигурной скобкой проставляется аналогично дроби, то есть по средней линии группы.

Для формул, образующих группу и записанных на одной строке, ставится один номер на всю группу.

Обозначения расшифровываются сразу после формулы в последующих строках текста в порядке появления обозначений в формуле. При этом пояснение для каждого обозначения начинается с новой строки, в первой строке перед обозначением пишется слово "где". Например:

$$Z = C + E_H \cdot K, \quad (2.1)$$

где  $Z$  - приведенные затраты;

$C$  - текущие затраты;

$E_H$  - нормативный коэффициент;

$K$  - капитальные вложения.

Поскольку формула является полноправным членом предложения, то в конце формул и перед ними знаки препинания ставятся по обычным правилам русского языка. Например, если формула завершает предложение, то после неё ставится точка.

Допускается не ставить знаки препинания после таких громоздких математических выражений, как определители и матрицы.

При ссылке на формулу в тексте её номер ставят в том же виде, что и после формулы, например: в формуле (3.6); из уравнения (4.1) следует.

Если ссылка на формулу находится внутри текста, заключённого в круглые скобки, то их лучше заменить на квадратные, например: [см. формулу (5.5)].

## 2.8 Оформление перечней

Перечни или перечисления могут состоять как из законченных, так и незаконченных фраз.

Незаконченные фразы пишутся со строчных букв. Законченные фразы записываются с прописной буквы, в конце ставится точка.

Перед каждым перечислением ставится дефис (или другой символ перечисления). Если в дальнейшем тексте возникает необходимость сослаться на одно из перечислений, перечисления оформляются строчными буквами (за исключением букв ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ), после которых ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

а) .....

б) .....

1) .....

2) .....

в) .....

Перечисления записываются с абзацного отступа.

## 2.9 Список использованных источников

В список использованных источников включают все источники, на которые есть

ссылки в пояснительной записке.

Источники следует располагать в порядке появления ссылок в записке. Ссылки на использованные источники приводятся в квадратных скобках.

Сведения об источниках нумеруются арабскими цифрами без точки и печатаются с абзацного отступа.

Сведения об источниках указываются по ГОСТ 7.32-2001 и приводятся в том виде, в каком они даны на титульном листе соответствующей книги. Например, Разработка САПР. В 10 кн. Кн.3. Проектирование программного обеспечения САПР: Практ. пособие / Б.С.Федоров, Н.Б.Гуляев; Под ред. А.В.Петрова. - М.: Высш. школа.,1990. - 159 с. - ил.

Пример сведений о периодическом издании:

Вильштер В., Кобза А., Модели пользователя в диалоговых системах / ТИИЭР. 1986. Т.74, N 7. - с.62-76.

При ссылке на статьи из периодических изданий указание страниц обязательно.

При ссылке на электронные издания необходимо указывать полный электронный адрес.

Кроме адреса, необходимо приводить сведения об авторах и название издания, например:

К. Волков. Использование IDEF0 для описания процессов. – [http:// members.nbc.com / \\_XMSCM / reminderhp / 1C](http://members.nbc.com/_XMSCM/reminderhp/1C).

## 2.10 Оформление приложений

Иллюстрации, таблицы или тексты вспомогательного характера допускается оформлять в виде приложений. На все приложения в тексте работы должны быть даны ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте, за исключением приложения «Библиография», которое располагается последним.

Каждое приложение начинается с нового листа, с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение", его обозначения. Например:

Приложение А.

Приложения обозначаются заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I, O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Приложение должно иметь заголовок, который располагается симметрично тексту ниже слова "Приложение ..." и записывается с прописной буквы отдельной строкой.

Ниже заголовка располагается текст приложения.

Текст приложения может быть разделен на главы, пункты и подпункты, которые нумеруются в пределах данного приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Рисунки, таблицы и формулы, помещаемые в приложении нумеруют в пределах данного приложения, например: рисунок А1 (рисунок 1 в приложении А).

## 2.11 Ссылки

В пояснительной записке должны быть ссылки на все рисунки, таблицы, формулы, приложения, литературные источники, которые приведены в записке.

Рисунки, таблицы, формулы располагаются сразу после появления первой ссылки на них, то есть на текущем или следующем листе записки.

Порядок номеров приложений и литературных ссылок должен соответствовать порядку появления ссылок на них.

При ссылке на литературный источник указывается его порядковый номер, заключенный в квадратные скобки. Например, [4] или [4,5,6].

Ссылка на источник должна ставиться в той части предложения, где начинается пересказываемая мысль другого автора. В обзорах целесообразно использовать ряд

устойчивых речевых штампов, например: «...как утверждается в [...]...», «более подробно с...можно познакомиться в [...]», «В основу этой методики положены идеи, высказанные в [...]» и т.п. Ссылка ставится при первом упоминании материала из источника.

При первой ссылке на рисунок пишется, например, «... в соответствии с рисунком 1.4» или (рисунок 1.4).

При первой ссылке на таблицу пишется, например, в таблице 2.3 или (таблица 2.3).

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например, ... в формуле (2.5).

При ссылке на приложение пишется полностью слово "приложение" и указывается его обозначение, например, "... в приложении А" или (приложение А).

## 6. Оформление графических листов

Графические листы могут содержать: схемы данных, схемы программ, схемы работы системы, схемы взаимодействия программ, схемы ресурсов системы, структурные схемы и другие виды схем, выполненные в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД.

### 3.1 Форматы и основная надпись

Формат листа выбирается в соответствии с таблицей 3.1 таким образом, чтобы степень заполнения листа была не меньше 70%.

Таблица 3.1 - Форматы

Обозначение формата	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры сторон, мм	1189 x 841	594 x 841	594 x 420	297 x 420	297 x 210

В нижнем правом углу листа располагается основная надпись.

Содержание и размеры граф основной надписи в соответствии с ГОСТ 2.104-68 приведены на рисунке 3.1.

185															
7		10		23		15		10		70			50		
					(2)										
Из		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Лит.		Мас.		Масш.	
55 Разраб.										(4)		(5)		(6)	
Провер.										Лист		Листов			
Н.контр.										← 20 →					
Реценз.															
(10)		(11)		(12)		(13)								(9)	
УТВ.															

Рисунок 3.1 – Основная надпись

Рекомендуется следующее содержание надписи:

В графе (1) основной надписи указывается тема работы или проекта.

В графе (2) - вид проекта, например, дипломный проект.

В графе (3) - название листа, например, структурная схема САПР.

Графы (4), (5), (6) - не заполняются.

В графе (7) - порядковый номер листа.  
В графе (8) - количество листов данной схемы.  
В графе (9) – наименование учреждения, кафедры, номер группы, например: ИжГТУ, кафедра АСОИУ, гр. 10-45-1.

В графе (10) - характер работы, например, провер. (проверил).

В графе (11) - фамилии лиц, подписавших чертеж.

В графе (12) - подписи соответствующих лиц.

В графе (13) - дата подписания.

Например, графа (10) в чертежах, включаемых в дипломный проект, может содержать следующие строки:

- 1) Разработал (в строке указывается фамилия и инициалы дипломника; у каждого чертежа только один разработчик);
- 2) Проверил (в строке указывается фамилия и инициалы руководителя дипломного проекта);
- 3) Нормоконтроль;
- 4) Рецензент (в строке указывается фамилия и инициалы рецензента);
- 5) Утвердил (в строке указывается фамилия и инициалы заведующего кафедрой).

### 3.2 Линии и шрифты

Начертания и основные назначения линий на чертежах установлены в ГОСТ 2.303-68 ЕСКД.

Толщина ( $S$ ) основной линии зависит от величины, сложности изображения и формата чертежа и выбирается из диапазона от 0,5 до 1,4 мм.

Толщина штриховой линии находится в пределах от  $S/3$  до  $S/2$ , длина штриха от 2 до 8 мм, интервал - 1-2 мм.

Тонкие сплошные линии имеют толщину, равную от  $S/3$  до  $S/2$  основной линии.

Надписи на чертежах выполняются в соответствии с ГОСТ 2-304-81.

### 3.3 Виды схем по ГОСТ 19.701-90

По ГОСТ 19.701-90 различают схемы данных, схемы программ, схемы работы системы, схемы взаимодействия программ, схемы ресурсов системы.

В схемах могут быть использованы графические символы трех типов: основные, специфические и специальные.

Каждый вид схемы предполагает использование некоторого подмножества графических символов.

Схема данных предназначена для отображения этапов обработки данных (технологического процесса обработки данных), включая операции, выполняемые неавтоматизированным способом. Она состоит из символов данных, символов процесса, линий и специальных символов; начинается и заканчивается символом данных.

Схема программы предназначена для отображения последовательности операций в программе. Она состоит из символов процесса, линий и специальных символов.

Схема работы системы предназначена для отображения управления операциями и потоком данных в системе. Она состоит из символов данных, символов процесса, линий и специальных символов.

Схема взаимодействия программ отображает путь активации программ и взаимодействие с соответствующими данными. Каждая программа в схеме показывается только один раз. Схема состоит из символов данных, символов процесса (кроме символов решения и границ цикла), линий и специальных символов (кроме терминатора).

Схема ресурсов системы предназначена для отображения конфигурации блоков данных и обрабатывающих блоков, т.е. ресурсов (технических средств), которые необходимы для размещения данных и обрабатывающих блоков.

Назначение графических символов и их возможное применение приведено в таблице 3.2.

### 3.4 Правила выполнения схем

Схемы выполняются в соответствии с ГОСТ 19.701-90 и требованиями данных методических указаний. Рекомендуется:

- использовать символы одного размера;
- выбирать размер символа с учетом соотношения  $b = 1,5a$  (см. таблицу 3.2);
- располагать символы горизонтально;
- размещать символы на чертеже равномерно с минимальным количеством длинных линий;
- избегать пересечения линий;
- нумеровать символы по порядку, размещать номер слева над символом (рисунок 3.2а).

Для каждого из блоков схемы можно использовать подробное представление (рисунок 3.2б). Ссылка на подробное представление в символах процесса или данных осуществляется с помощью горизонтальной черты и идентификатора подробного представления, которое располагается в другом месте того же комплекта документации.

При выполнении линий потока рекомендуется:

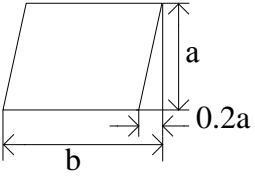
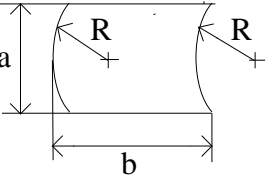
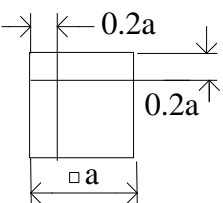
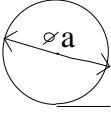
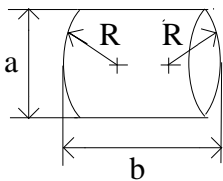
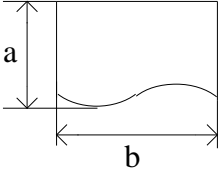
- располагать линии потока параллельно линиям внешней рамки схемы;
- не обозначать стрелками направление сверху вниз или слева направо, если линия не имеет изломов. Линия потока должна быть направлена к центру символа.

При слиянии линий потока место объединения должно быть смещено (рисунок 3.2в).

Допускается разрывать линии потока. В точке разрыва ставится символ соединитель (рисунок 3.2г). Страницы документации (пояснительной записки), на которых располагаются соединяемые символы, указываются в комментариях к символу соединитель.

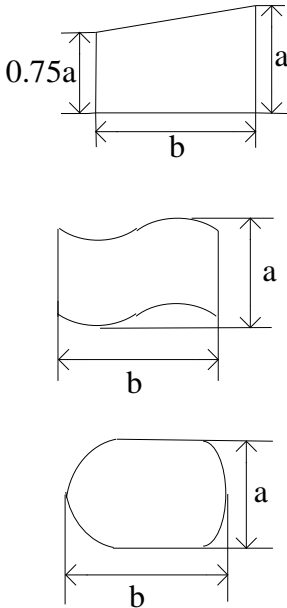
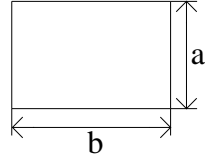
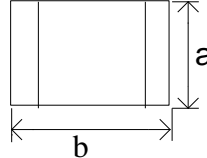
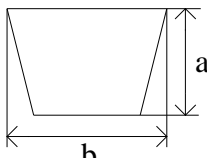
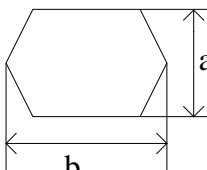
Если символ на схеме имеет несколько выходов (рисунок 3.2д), то каждый выход должен сопровождаться указанием условия выхода. Повторяющиеся символы можно изображать с перекрытием изображения (рисунок 3.2е). Примеры использования символов в различных схемах приведены на рисунках 3.3, 3.4, 3.5.

Таблица 3.2 – Графические символы и их применение

Символ	Наименование	Назначение	Пример применения
1	2	3	4
<p><b>СИМВОЛЫ ДАННЫХ</b></p> <p><b>Основные символы</b></p>   <p><b>Специфические символы</b></p>    			
	<b>Данные</b>	Данные, носитель которых не определен	Используются во всех схемах
	Запоминаемые данные	Хранимые данные, носитель которых не определен	Не используются в схемах программ
	Оперативное ЗУ	Данные в ОЗУ	То же
	ЗУ с последовательным доступом	Данные на носителе с последовательным доступом	То же
	ЗУ с прямым доступом	Данные на носителе с прямым доступом	То же
	Документ	Бумажные документы, бланки ввода данных, микрофильмы	То же

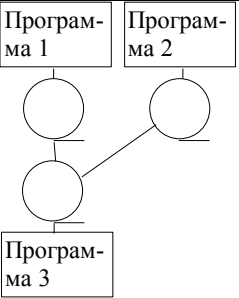
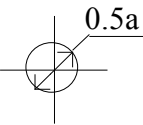
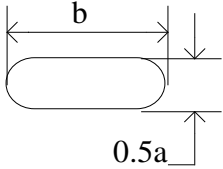

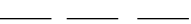
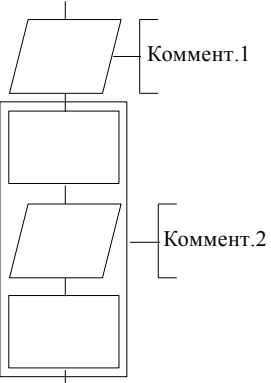
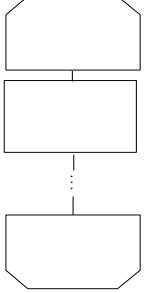


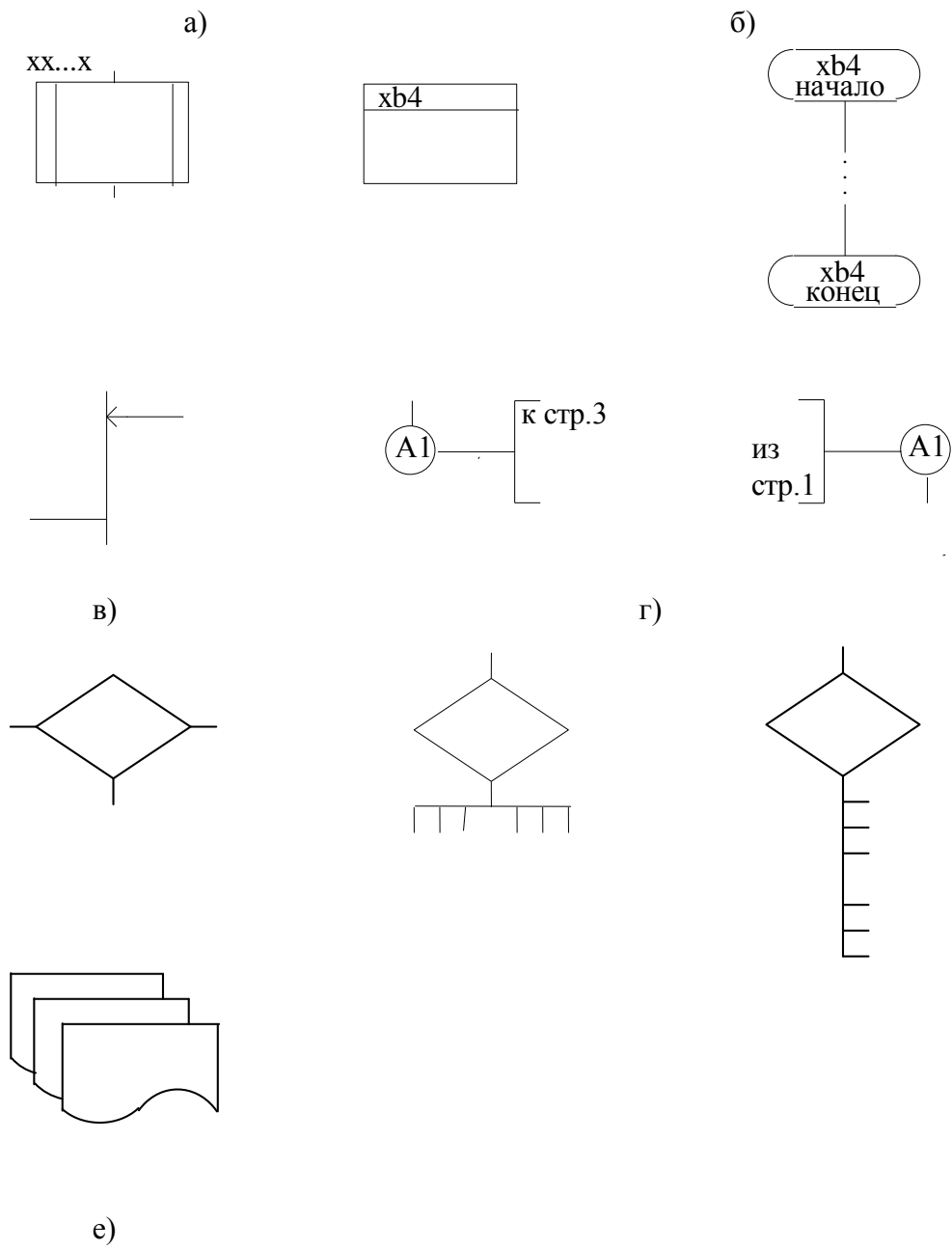
Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
	<p>Ручной ввод</p> <p>Бумажная лента</p> <p>Дисплей</p>	<p>Данные, вводимые вручную с устройств любого типа</p> <p>Данные на перфоленте</p> <p>Данные на экране</p>	<p>Не используется в схемах программ</p> <p>То же</p> <p>То же</p>
<p><b>СИМВОЛЫ ПРОЦЕССА</b> Основные символы</p>  <p>Специфические символы</p>   	<p>Процесс</p> <p>Предопределенный процесс</p> <p>Ручная операция</p> <p>Подготовка</p>	<p>Обработка данных любого типа</p> <p>Подпрограмма, модуль</p> <p>Процесс, выполняемый человеком</p> <p>Модификация команды или группы команд</p>	<p>Используется во всех схемах</p> <p>Не используется в схемах данных и схемах ресурсов систем</p> <p>Не используется в схемах программ и схемах ресурсов системы</p> <p>Например, модификация индексного регистра, установка переключателя; не используется в схемах ресурсов систем</p>

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
	<p><b>Решение</b></p> <p>Параллельные действия</p> <p>Границы цикла</p>	<p>Отображение функции переключательного типа</p> <p>Синхронизация двух или более параллельных операций</p> <p>Начало цикла</p> <p>Конец цикла</p>	<p><b>Позволяет выбрать один из нескольких альтернативных выходов; используется в схемах программ и схемах взаимодействия программ</b></p> <p>Не используется в схемах данных и схемах ресурсов системы</p> 
<p><b>СИМВОЛЫ ЛИНИЙ</b></p> <p>Основные символы</p>  <p>Специфические символы</p>  	<p>Линия</p> <p>Передача управления</p> <p>Канал связи</p>	<p>Линия потока или линия связи</p> <p>Отображение непосредственной передачи управления от одного процесса другому</p> <p>Передача данных по каналу связи</p>	<p>Могут быть добавлены стрелки; используются во всех схемах</p> <p>Внутри символа указывается тип передачи управления, например, запрос, вызов, событие; используется в схеме взаимодействия программ</p> <p>Не используется в схемах программ</p>
	<p>Пунктирная линия</p>	<p>Отображение альтернативной связи между символами; для обведения аннотированно</p>	

		го участка	 <p>Используется во всех схемах</p>
<p><b>СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ</b></p>    	<p>Соединитель</p> <p>Терминатор</p> <p>Комментарий</p> <p>Пропуск</p>	<p>Используется для обрыва линий связи</p> <p>Отображение выхода во внешнюю среду и выхода из внешней среды</p> <p>Комментарий символов или группы символов</p> <p>Пропуск символов или группы символов</p>	<p>Внутри символа указывается одно и то же уникальное обозначение; используется во всех схемах</p> <p>Не используется в схемах взаимодействия программ и схемах ресурсов системы</p>  <p>Используется во всех схемах</p>  <p>Используется во всех схемах</p>



а – указание идентификатора символа; б – подробное представление;  
 в – слияние линий; г – разрыв линий; д – несколько выходов из символа;  
 е – повторяющиеся символы

Рисунок 3.2 – Правила применения символов



Рисунок 3.3 – Фрагмент схемы данных

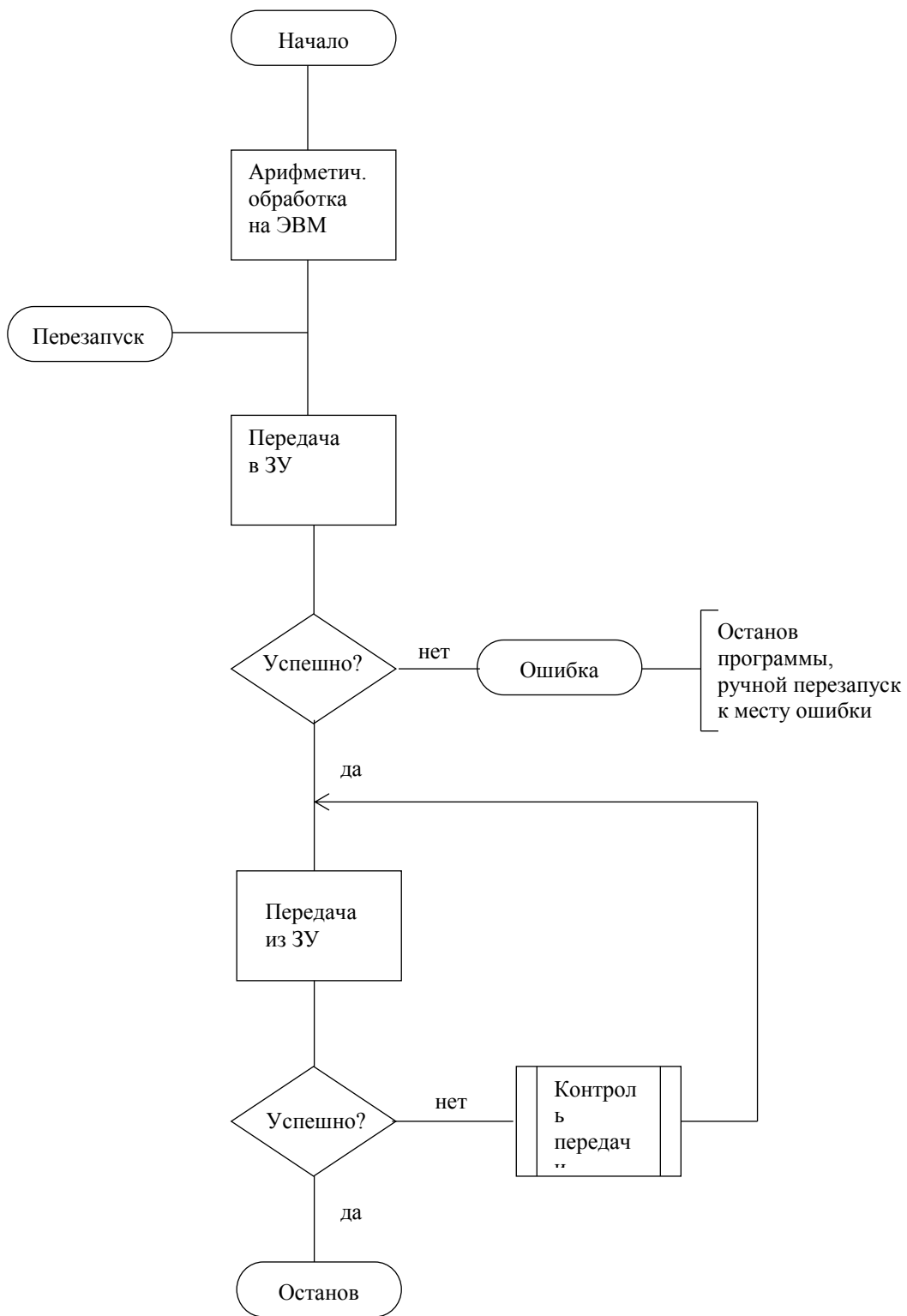


Рисунок 3.4 – Схема программы

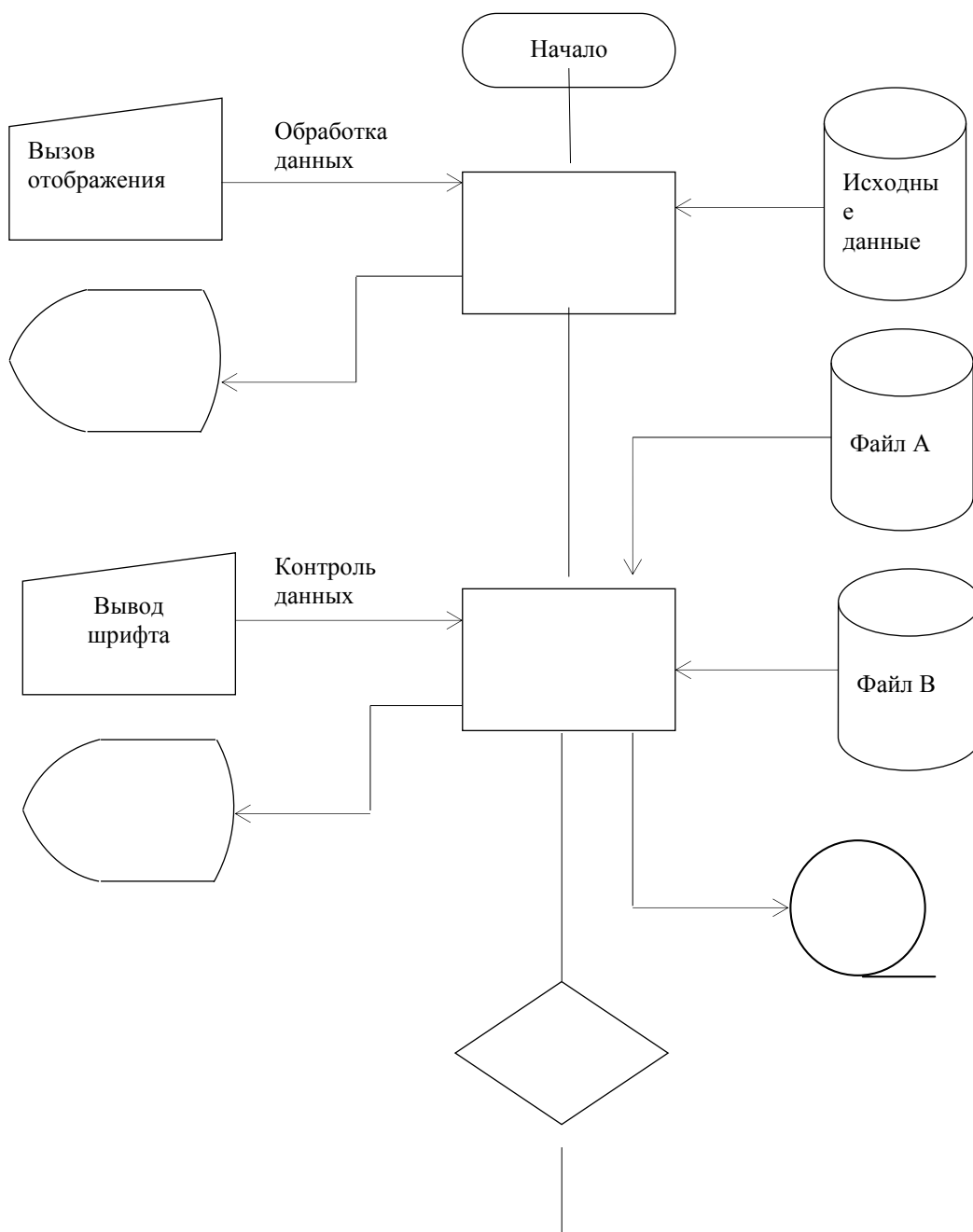


Рисунок 3.5 – Фрагмент схемы работы системы

### 3.5 Структурные схемы

Структурная схема представляет собой упрощенное графическое изображение, дающее представление о взаимной связи отдельных элементов описываемого объекта.

При выполнении схем применяют следующие графические обозначения (ГОСТ 2.701-84):

- 1) условные графические обозначения, установленные в стандартах ЕСКД, а также построенные на их основе;
- 2) прямоугольники;
- 3) упрощенные внешние очертания.

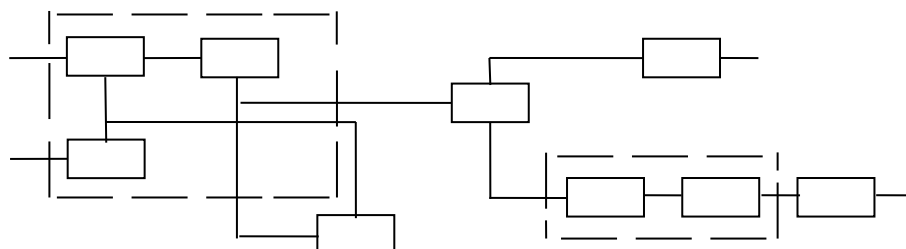
При необходимости применяют нестандартизованные условные графические обозначения с соответствующими пояснениями.

Линии связи на схеме должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее количество изломов и взаимных пересечений. Рекомендуемая толщина

линий связи от 0,3 до 0,4 мм. Направление можно указывать стрелкой. Графические обозначения на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии связи.

На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Данные размещают либо около графических обозначений (справа или сверху), либо на свободном поле схемы.

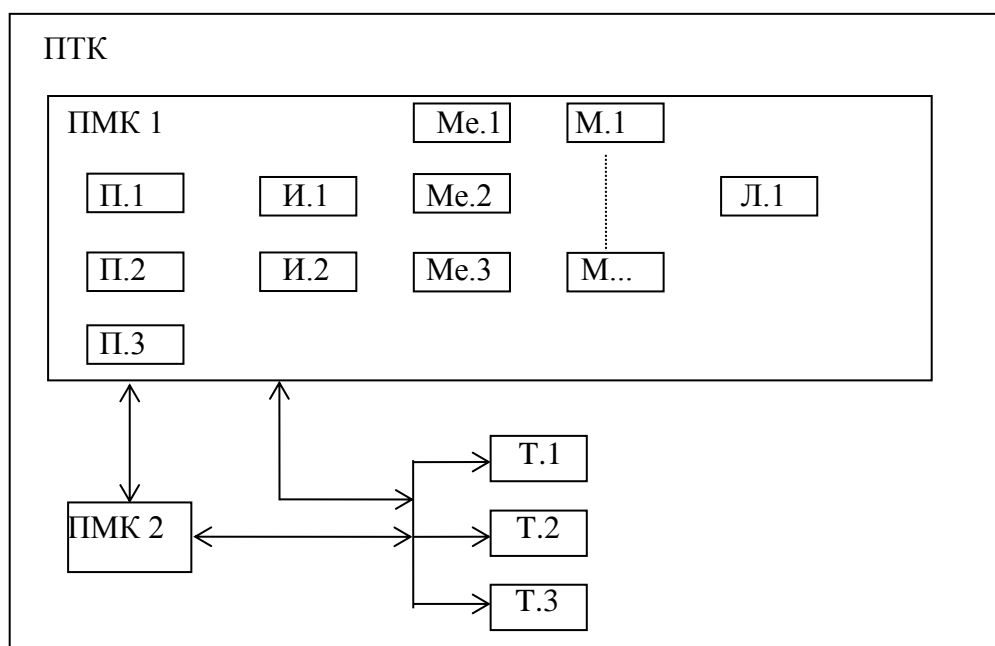
На схемах допускается выделять функциональные части штрихпунктирной линией (рисунок 3.6).



**Рисунок 3.6 – Выделение функциональной части**

Условные обозначения на схемах вычерчивают без соблюдения масштаба, но с сохранением одинаковой величины при повторении их на одной и той же схеме. Размеры некоторых обозначений (например, для электрических схем) определены стандартом.

При составлении чертежей схем следует пользоваться материалами стандартов ЕСКД группы 2.700. Пример структурной схемы приведен на рисунке 3.7.



**П.К** - К-тый компонент программного обеспечения;

**И.К** - К-тый компонент информационного обеспечения;

**Ме.К** - К-тый компонент методического обеспечения;

**М.К** - К-тый компонент математического обеспечения;

**Л.К** - К-тый компонент лингвистического обеспечения;

**Т.К** - К-тый компонент технического обеспечения.

Рисунок 3.7 – Структурная схема программно-технического комплекса САПР



### 3.6 Плакаты

На плакаты может быть вынесена любая вспомогательная информация, раскрывающая содержание проекта: математическая модель, таблицы, графики, рисунки и т.п.

На плакате отсутствует основная надпись (штамп).

Не существует требований и ограничений к способу представления информации на плакате, шрифту, цвету, размерам символов и т.п.

Рекомендуется давать плакатам заголовки и размещать их в верхней части плаката.

Не следует перегружать плакаты, в частности, математические излишним текстом. Плакат должен хорошо читаться с расстояния 3 – 4 метра.

### 3.7 Спецификация

Спецификацию составляют на отдельных листах на весь автоматизированный комплекс. Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- материалы.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемой системы или комплекса. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают.

В раздел "Документация" вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого комплекса.

В разделы "Комплексы", "Сборочные единицы" и "Детали" вносят комплексы, сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемую систему. Запись указанных изделий рекомендуется производить в алфавитном порядке сочетания букв.

В разделе "Стандартные изделия" записывают изделия по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.), в пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименований изделий.

В раздел "Материалы" вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие.

Графы спецификации заполняют следующим образом:

- в графе "Формат" указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе "Обозначение". Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе "Формат" проставляют "звездочку" со скобкой, а в графе "Примечание" перечисляют все форматы в порядке их увеличения;
- для документов, записанных в разделе "Стандартные изделия" и "Материалы", графу "Формат" не заполняют;
- для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе "Формат" указывают БЧ;
- в графе "Зона" указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104);
- в графе "Поз." указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для разделов "Документация", "Комплексы" графу "Поз." не заполняют;
- в графе "Обозначение" указывают:
  - в разделе "Документация" - обозначение записываемых документов;
  - в разделе, "Сборочные единицы", "Детали", - обозначение основных конструкторских

документов на записываемые в эти разделы изделия. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, - присвоенное им обозначение;

- В разделах "Стандартные изделия", и "Материалы" графу "Обозначение" не заполняют;
- в графе "Наименование" указывают:
- в разделе "Документация" для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, - только наименование документов, например: "Сборочный чертеж", "Габаритный чертеж", "Технические условия". Для документов на неспецифицированные составные части - наименование изделия и наименование документа;
- в разделах спецификации "Сборочные единицы", "Детали" наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал и другие данные, необходимые для изготовления;
- в разделе "Стандартные изделия" - наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;
- в разделе "Материалы" - обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы.
- в графе "Кол." Указывают:
- для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие;
- в разделе "Материалы" - общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения. Допускается единицы измерения записывать в графе "Примечание" в непосредственной близости от графы "Кол.";
- В разделе "Документация" графу не заполняют.
- в графе "Примечание" указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам, например, для деталей, на которые не выпущены чертежи, - массу.

После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей (в зависимости от стадии разработки, объема записей и т.п.). Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **Правила оформления пояснительной записки:**

1. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления.
2. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам.

### **Общие требования к чертежам:**

1. ГОСТ 2.104-68 Основные надписи. С изменениями N 1,2,3,4,5,6, утвержденными в 1972г., 1981г., 1982г., 1985г., 1986г., 1989г., 2001 г.
2. ГОСТ 2.301-68. Форматы. С изменениями N 1,2, утвержденными в 1980г., 1989г. Издание 2001 г.
3. ГОСТ 2.303-68. Линии. С изменениями N 1,2, утвержденными в 1980г., 1989г. Издание 2001 г.
4. ГОСТ 2.304-68. Шрифты чертежные.

### **Правила выполнения блок-схем:**

1. ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов программ, данных и систем.

### **Правила выполнения схем разного назначения**

1. ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
2. ГОСТ 2.708-81. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.
3. ГОСТ 2.711-82. ЕСКД. Схема деления изделия на составные части.

## Приложение А

### Пример оформления титульного листа курсовой работы или проекта

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЫСШИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ:  
ЭКОНОМИКА, ФИНАНСЫ, СЛУЖБА БЕЗОПАСНОСТИ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к курсовой работе по дисциплине  
«\_\_\_\_\_»  
на тему «\_\_\_\_\_»

Выполнил  
студент гр. \_\_\_\_\_

С.А. Петров

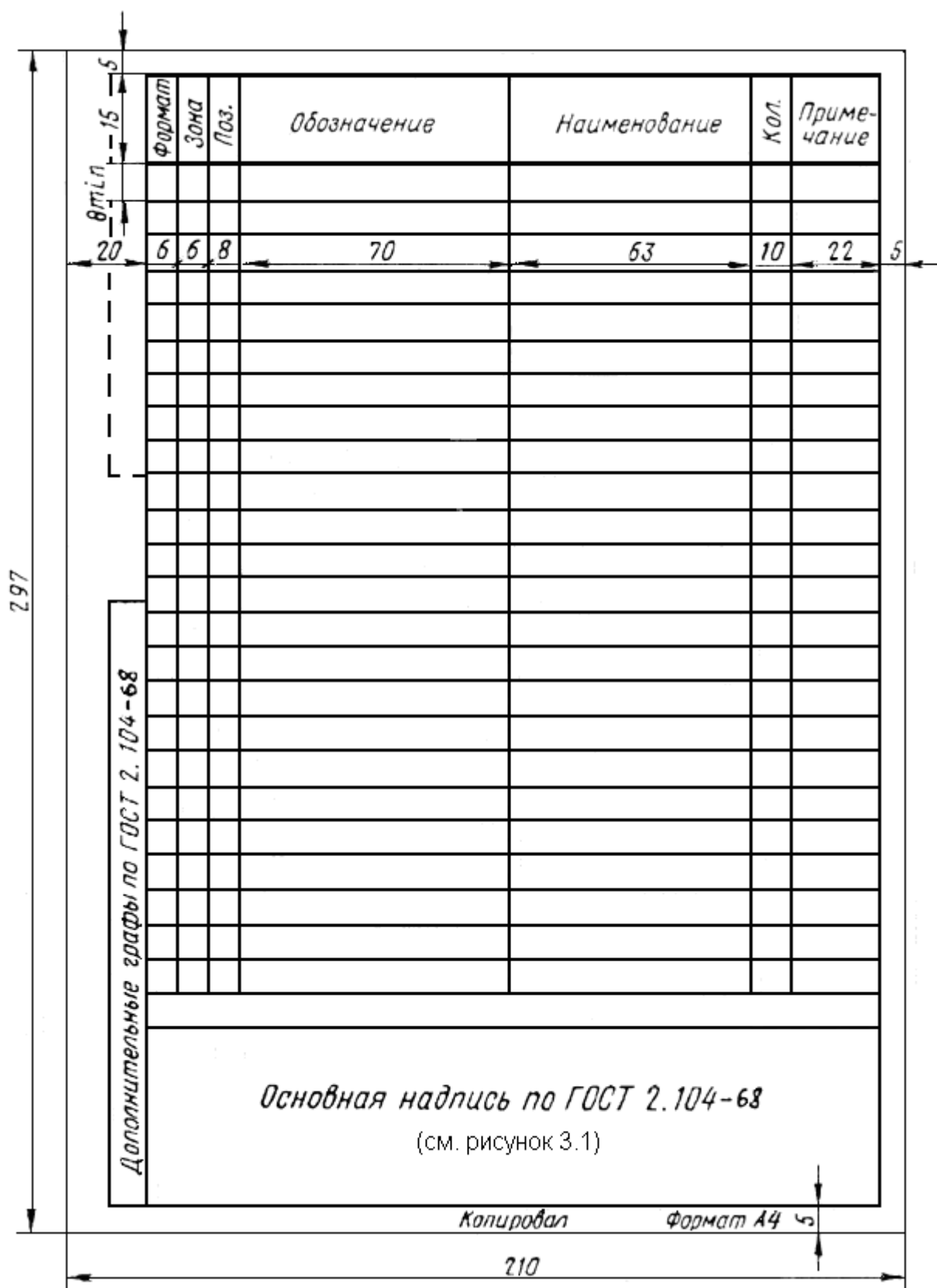
Консультант  
старший инженер  
кафедры \_\_\_\_\_

И.В. Иванов

Руководитель  
доцент \_\_\_\_\_

А.П. Серов

**Приложение Б**  
**Общий вид и размеры спецификации**



## Приложение В

### Темы курсовых работ по дисциплине «Моделирование систем»

1. Управляемые процессы обслуживания
2. Хаотические движения виброударной системы
3. Численный анализ движения электронов в петле солнечной вспышки
4. Анализ и моделирование непрерывных систем Роессера
5. Алгоритмы управления с итеративным обучением
6. Ядерное оценивание функции распределения
7. Системы обслуживания с разделением времени
8. Анализ процесса риска страховой компании
9. Оптимизация управления сильнозагруженными системами
10. Системы управления транспортными потоками
11. Управление транспортом на перекрестках со сложной геометрией переезда
12. Выходные потоки в конфликтных системах обслуживания
13. Задачи регрессионного анализа
14. Задачи факторного анализа
15. Статистическое оценивание распределений
16. Хаотические движения виброударной системы
17. Исследование энергичных электронов в ловушке с турбулентностью
18. Построение алгоритмов итеративного обучения на базе 2D моделей
19. Исследование таблиц сопряженности для зависимых наблюдений
20. Оптимальное управление системами массового обслуживания
21. Анализ процесса риска страховой компании
22. Выбор оптимальных параметров управления в системах с большой нагрузкой
23. Анализ и оптимизация систем управления дорожным движением
24. Анализ и прогнозирование временных рядов
25. Математическое моделирование и статистическое оценивание
26. Исследование энергичных электронов в ловушке с плазменной турбулентностью
27. Управление мультиагентными системами в условиях неопределенности
28. Управление повторяющимися процессами в условиях неопределенности
29. Толерантные интервалы в статистическом контроле качества
30. Модель процесса риска
31. Изучение времени жизни трещины
32. Оптимизация управления потоками в системах с переменной структурой обслуживания
33. Управление конфликтными транспортными потоками на перекрестках со сложной геометрией переезда
34. Задачи многофакторного дисперсионного анализа
35. Цепочки СМО с не мгновенным перемещением между узлами
36. Задачи статистического оценивания
37. Оценки Надарая-Ватсона
38. Адаптивное управление потоками Гнеденко-Коваленко
39. Хаотические движения одной системы вибротранспортирования
40. Вероятностный анализ системс качением
41. Стохастические модели сетевого управления
42. Эффективное оценивание с использованием как прямых так и непрямых наблюдений
43. Теория Крамера-Лундберга в моделях страхования
44. Оптимизация управления потоками с использованием стоимостных характеристик
45. Исследование систем управления движением транспорта на перекрестках со сложной геометрией переезда
46. Исследование автоматных моделей поведения

47. Моделирование стационарных случайных процессов с заданными характеристиками
48. Современные модели входных потоков в системах массового обслуживания
49. Математическое моделирование случайных колебаний экипажа
50. Спектрально-корреляционный анализ двух случайных процессов на основе БПФ
51. Управляемые квантовые стохастические системы
52. Стохастические задачи сетевого управления
53. Управление сильно загруженными системами массового обслуживания
54. Надежность систем обслуживания
55. Модели процессов риска
56. Описание и исследование систем алгоритмического управления конфликтами
57. Поведение автоматов в случайных средах
58. Вероятностные модели в страховании
59. Моделирование стационарных случайных процессов автоковариационной функцией
60. Методы прогнозирования временных рядов
61. Статистическое оценивание зависимости доза-эффект
62. Численные методы интегрирования уравнения Фокера-Планка
63. Исследование локальных особенностей динамических систем с ударными взаимодействиями
64. Корреляционные уравнения
65. Фракталы и случайности
66. Алгоритм полуопределенного программирования и классические неравенства теории вероятностей
67. Исследование систем на робастную устойчивость
68. Изучение управляемых систем массового обслуживания различных типов
69. Численная оптимизация систем массового обслуживания
70. Процесс риска Спарре-Андерсона
71. Классические системы массового обслуживания
72. Основные понятия классической теории массового обслуживания
73. Математические модели в страховании
74. Вероятностные модели в страховании
75. Методы построения регрессионных моделей