

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт энергетики и автоматизации

Кафедра информационно-измерительных технологий и систем управления

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Методические указания по выполнению курсовой работы

Направление 27.03.04 «Управление в технических системах»

**Санкт-Петербург
2016**

УДК 681.3 (07)

Программирование и основы алгоритмизации: методические указания по выполнению курсовой работы / сост. И.В.Бондаренкова; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2016. – 20 с.

Методические указания содержат требования по выполнению курсовой работы по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации». Предназначены для студентов всех форм обучения направления 27.03.04 «Управление в технических системах».

Рецензент:

канд.техн.наук, доцент кафедры информационно-измерительных технологий и систем управления ВШТЭ СПбГУПТД Е.П.Дятлова.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 8 от 17.03.2016 г.).

Утверждены к изданию методической комиссией института энергетики и автоматизации ВШТЭ СПбГУПТД (протокол № 5 от 12.04.2016 г.).

© Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД, 2016

© Бондаренкова И.В., 2016

Введение

Целью выполнения курсовой работы является систематизация, закрепление и углубление знаний и компетенций, приобретенных при изучении курса «Основы программирования и алгоритмизации», формирование навыков построения блок-схем алгоритмов, разработки программ на языке Microsoft Visual Basic (VB) и самостоятельного творческого решения профессиональных задач.

Задачи курсовой работы:

- развитие умений создавать блок-схемы алгоритмов и программ для решения различного рода задач в среде VB;
- овладение навыками исследовательской работы на основе вычислительного эксперимента с моделями процессов функционирования сложных объектов и систем;
- формирование у студентов элементов творческого мышления;
- развитие умения создавать законченные приложения в среде VB на примере создания автоматизированного рабочего места оператора технологического процесса.

При выполнении курсовой работы студент должен продемонстрировать способности к таким видам деятельности, как:

- поиск требуемой информации по теме;
- изучение и критический анализ полученных материалов;
- систематизация и обобщение имеющейся информации;
- самостоятельное определение путей решения поставленных задач;
- оформление решения задач в виде пояснительной записки;
- логическое обоснование и формулировка выводов, предложений и рекомендаций по результатам работы.

1. Этапы разработки приложения

Разработку курсового задания рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- Постановка задачи.
- Разработка алгоритма работы приложения.
- Разработка интерфейса приложения.
- Разработка программного кода.
- Отладка и тестирование программы.
- Оформление пояснительной записки курсовой работы.

1.1. Постановка задачи

Целью этого этапа является точная формулировка задачи.

На данном этапе выполняются поиск и обзор литературы по теме курсовой работы и анализ задания, в результате чего уточняются и согласуются с преподавателем исходные данные, требования к программе, содержание и ориентировочный объем пояснительной записки.

Исходные данные следует подробно описать. Следует обратить особое внимание на описание переменных и констант, используемых для выполнения расчетов. Необходимо указывать имена, назначение и тип данных для каждой переменной или константы.

Требования к программе должны раскрыть ожидаемое поведение разрабатываемого приложения с точки зрения внешнего пользователя (состав меню, основные функции, точность численного решения уравнений, использование внешней памяти, допустимое время работы программы и т.п.).

1.2. Разработка алгоритма работы приложения

Рекомендуется следующий порядок построения алгоритма:

- учитывая решения всех задач разрабатываемого приложения, рекомендуется записать алгоритм в словесной форме;

- используя структурную методологию, построить блок-схему алгоритма;
- при окончательной разработке алгоритма необходимо учитывать подзадачи, определяющие конкретные функции приложения.

Схема алгоритма выполняется согласно [1] (Приложение 1).

Пример построения блок-схемы алгоритма приведен в Приложении 2. В готовой курсовой работе допускается представлять полный алгоритм работы приложения в виде функциональной структуры. Пример построения функциональной структуры приведен в Приложении 3.

1.3. Разработка интерфейса приложения

На данном этапе разрабатываются основные экранные формы, а также необходимые средства ввода и редактирования всех используемых для работы приложения данных (меню, диалоговые окна, командные кнопки, линейки прокрутки и другие элементы). Разрабатываемый интерфейс должен быть удобным, простым и понятным в работе.

1.4. Разработка программного кода

На этом этапе разрабатываются программные коды для всех задач приложения согласно полученному заданию. При этом необходимо показать умение:

- использования управляющих конструкций языка VB;
- использования форматированного ввода/вывода.

1.5. Отладка и тестирование программы

После написания программы необходимо выполнить отладку и тестирование работы созданного приложения. Выполнив расчеты в соответствии с заданием, следует проанализировать полученные результаты. Необходимо оценить правильность работы созданного приложения с помощью контрольного примера.

1.6. Оформление пояснительной записки курсовой работы

Оформление пояснительной записки производится в соответствии с требованиями данных методических указаний.

2. Структура и содержание пояснительной записки

Курсовая работа представляется к защите в виде пояснительной записки и электронной версии выполненного задания. Пояснительная записка включает в себя титульный лист, задание, реферат, содержание, введение, основную часть, заключение, библиографический список и приложения (в том числе, при необходимости, определения, обозначения, сокращения).

Образец *титульного листа* приведен в Приложении 4.

Задание выдается преподавателем в первые три недели семестра. Лист задания должен быть заполнен и подписан студентом и руководителем курсовой работы. Пример задания на курсовую работу приведен в Приложении 5.

Реферат – изложение главных положений и основных выводов курсовой работы. Объем реферата не должен превышать одну страницу. Пример написания реферата приведен в Приложении 6. Реферат включает в себя:

- наименование «Реферат» (центрируется);
- библиографическую запись [2], в которую должны быть включены: наименование темы работы, вид работы (курсовая работа), инициалы и фамилия автора, название организации (ВШТЭ СПбГУПТД), наименование кафедры (ИИТСУ), инициалы и фамилия руководителя, место издания (г. Санкт-Петербург), год издания, количество страниц пояснительной записки, количество разделов (глав) пояснительной записки, количество иллюстраций в пояснительной записке, количество таблиц в пояснительной записке, количество источников в библиографическом списке, количество приложений и т.д.;
- перечень от пяти до пятнадцати ключевых слов или словосочетаний из текста пояснительной записки. Ключевые слова приводятся с красной

строки прописными буквами в строку через запятые;

- текст реферата составляется по следующему плану: объект исследования и разработки; цель работы; методы проведения работы; основные результаты, выводы, рекомендации и область использования результатов работы.

Если в пояснительной записке курсовой работы отсутствует какая-либо часть (методы, выводы, область применения), то в реферате она не приводится, но сохраняется последовательность изложения.

Изложение материала в реферате должно быть кратким и точным. Следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических оборотов.

Содержание должно включать все разделы пояснительной записки курсовой работы, начиная с «Введения». Нумерация страниц пояснительной записки начинается с содержания.

Введение не нумеруется, слово «Введение» пишется с прописной буквы без точки в конце и центрируется. Во введении приводится актуальность темы курсовой работы, назначение и возможная область применения создаваемого приложения, степень новизны, значимость и границы разработки, формулируются цель курсовой работы, основные задачи, решаемые в работе.

В **основную часть** пояснительной записки следует включить:

- описание применяемого программного обеспечения. В качестве программного обеспечения может использоваться любой язык высокого уровня, на котором студент может выполнить задание, полученное от руководителя;
- описание переменных, используемых в программе (необходимо указать имя, назначение каждой переменной и выбранный тип данных);
- алгоритм работы приложения (в виде блок-схемы или функциональной структуры);

- интерфейс разработанного приложения с указанием назначения и свойств каждого элемента управления;
- листинг программы с необходимыми комментариями;
- инструкцию пользователя;
- контрольный пример (контрольный пример должен быть обязательно подписан преподавателем).

На усмотрение студента допускается представление некоторых разделов основной части в качестве приложений.

В *заклучении* приводятся основные выводы, характеризующие в сжатом виде итоги проделанной работы, излагаются предложения и рекомендации по внедрению полученных результатов и дальнейшему развитию темы. В заключении не допускается повторения разделов содержания, введения или основной части. Заключение должно соответствовать основным пунктам задания на курсовую работу.

Библиографический список оформляется в соответствии с [2]. Все источники литературы в списке нумеруют и располагают в порядке ссылок в основном тексте.

3. Оформление курсовой работы

Пояснительная записка курсовой работы должна быть подготовлена в Microsoft Word. Рекомендуемый объем пояснительной записки 15-25 страниц.

Текст выполняется на одной стороне листа. Использование различных способов выполнения текста в пояснительной записке не допускается. При необходимости допускается использовать другой способ выполнения текста в приложениях. Например, в качестве приложения может быть приведена распечатка текста программы и/или машинные результаты расчетов.

Для вставки формул необходимо использовать редактор формул Microsoft Equation.

Страницы текста курсовой работы нумеруются арабскими цифрами внизу страницы с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту, включая приложения. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц текста. Номера страниц на титульном листе, задании, реферате не проставляются. Иллюстрации, таблицы и машинные распечатки учитываются как страницы текста.

Введение, главы основной части, заключение, библиографический список и приложения должны начинаться с новой страницы и иметь заголовки, напечатанный с прописной буквы.

Подготовленные в соответствии с вышеуказанными требованиями страницы пояснительной записки курсовой работы должны быть прошиты или вложены в папку или специальные обложки.

В тексте пояснительной записки на каждый источник используемой литературы должна содержаться ссылка – его порядковый номер в библиографическом списке, заключенный в квадратные скобки. Например, [2] или [1, 3, 4].

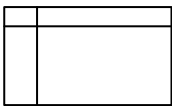
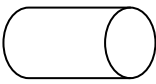
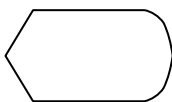
Программный код обязательно должен сопровождаться вводными и пояснительными комментариями. Пример оформления программного кода приведен в Приложении 7.

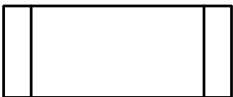
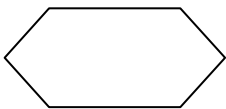
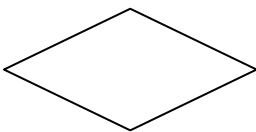
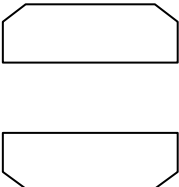
Библиографический список

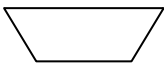
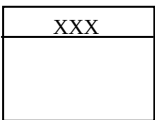
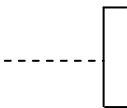
1. ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
2. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
3. Роберт Л. Круз. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. –766 с.
4. Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: лабораторный практикум: учебное пособие/ Электрон. текстовые данные. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. –204 с.

Приложение 1

Изображение символов схем алгоритмов по ГОСТ 19.701 – 90

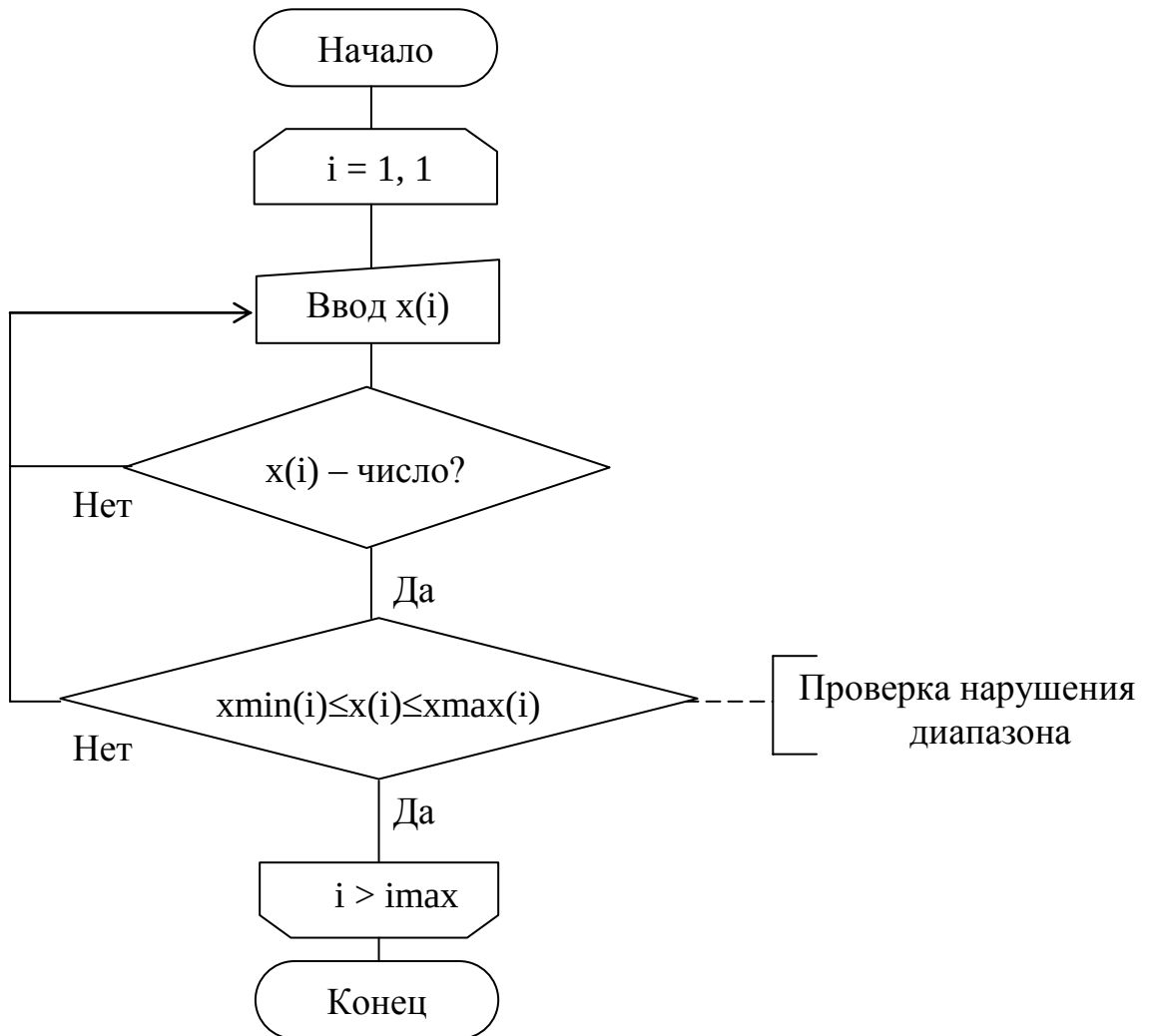
Символ	Обозначение	Описание
Данные		Отображает данные, носитель которых не определен
Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)		Отображает данные, хранящиеся в ОЗУ
Запоминающее устройство (ЗУ) с прямым доступом		Отображает данные, хранящиеся в ЗУ с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск)
Документ		Отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных)
Ручной ввод		Отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройства любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полосы со штриховым кодом)
Бумажная лента		Отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты
Дисплей		Отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации)

Символ	Обозначение	Описание
Процесс		Определение операции или группы операций, в результате которых изменяется значение, форма представления или расположения данных
Предопределенный процесс		Использование ранее созданных и отдельно описанных алгоритмов или программ
Подготовка		Модификация команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (модификация индексного регистра, установка переключателя или инициализация программы)
Решение		Отображает решение или функцию переключательного типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один и только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа. Соответствующие результаты вычисления могут быть записаны по соседству с линиями, отображающими эти пути
Граница цикла		Состоит из двух частей, отображающих начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т.д. помещаются внутри символа в начале или в конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие

Символ	Обозначение	Описание
Ручная операция		Отображает любой процесс, выполняемый человеком
Детализация		Отображает указание, что в этом же комплекте документации в другом месте имеется более подробное представление обозначенного XXX процесса или данных
Соединитель		Отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы. Используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение
Терминатор		Отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных)
Комментарий		Используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний. Пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обводить группу символов. Текст комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры

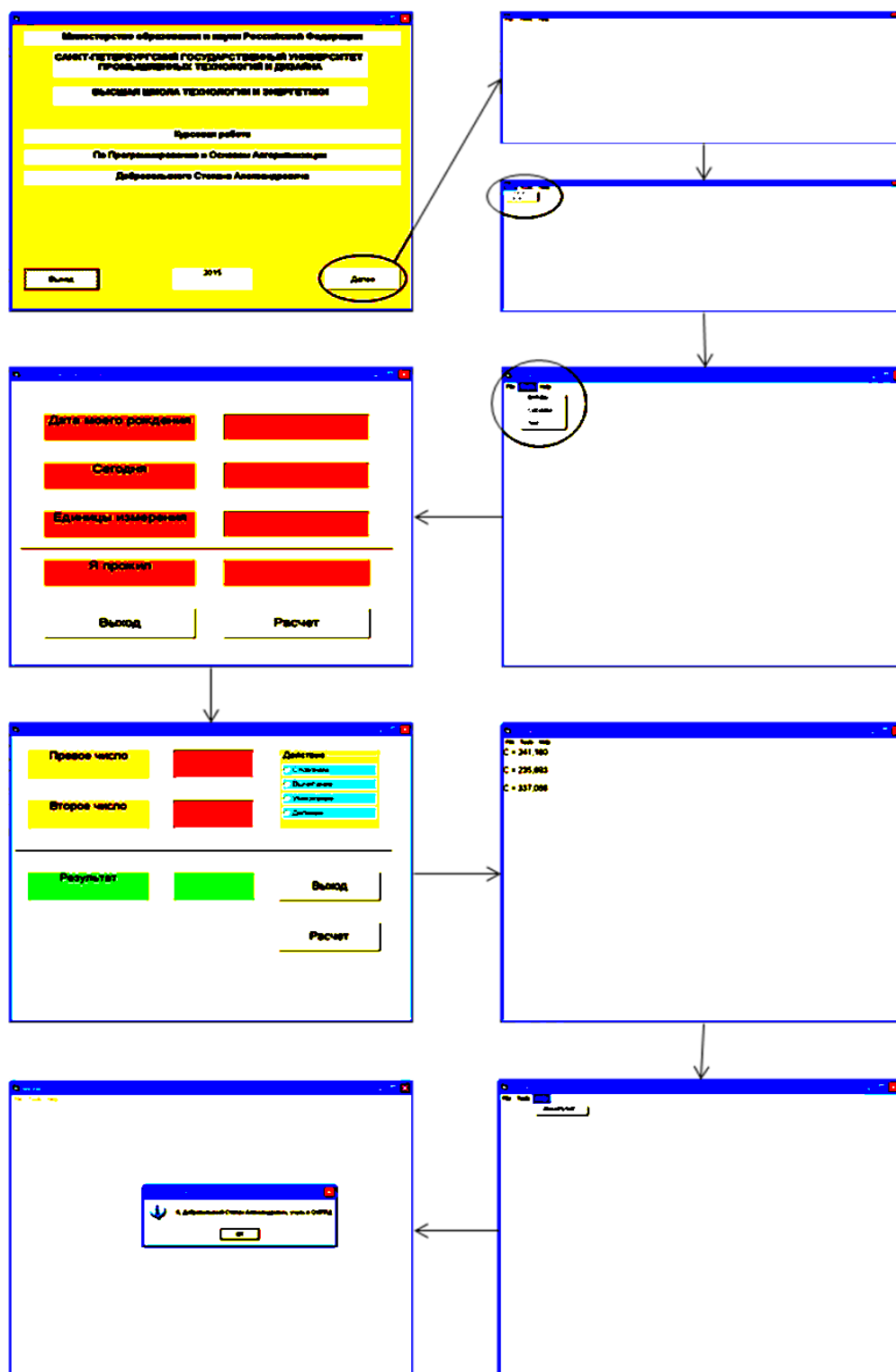
Приложение 2

Пример построения блок-схемы алгоритма
«Ввод и проверка данных»



Приложение 3

Функциональная структура работы приложения



Приложение 4

Пример оформления титульного листа пояснительной записки

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт энергетики и автоматизации
Кафедра информационно-измерительных
технологий и систем управления

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации»

на тему:

Создание автоматизированного рабочего места лаборанта
для определения удельных затрат энергии при размоле целлюлозы

Выполнил студент учебной группы № _____

(фамилия, имя, отчество)

Проверил _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

Санкт-Петербург
201__

Приложение 5

Пример задания на курсовую работу

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт энергетики и автоматизации
Кафедра информационно-измерительных технологий и систем управления

Задание на курсовую работу

по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации»

Студенту **Иванову И.В.**

В а р и а н т № 12

При расчете производительности вакуум-фильтра по сухому веществу учитывается влажность осадка (%), которая должна находиться в пределах $(75 \div 85) \%$.

Создать приложение на языке Microsoft Visual Basic, осуществляющее расчет влажности осадка (М) по следующей математической модели:

$$M = B_0 + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + B_3 * X_3 \quad [\%],$$

где М - влажность осадка, %;

X_j – факторы математической модели, $j = 0, 1, 2, 3$;

X_1 - скорость вращения барабана, об/мин,

$$0,35 \leq X_1 \leq 0,80;$$

X_2 - уровень массы в ванне вакуум-фильтра, м,

$$0,65 \leq X_2 \leq 0,85;$$

X_3 - концентрация ила в ванне вакуум-фильтра, г/л,

$$7,0 \leq X_3 \leq 25,0;$$

B_i - коэффициенты модели, $i = 0, 1, 2, 3$,

$$B_0 = 80,6 ; B_1 = 2,2 ; B_2 = 1,3 ; B_3 = - 1,8.$$

При создании приложения необходимо предусмотреть ввод исходных данных с проверкой ограничений, наложенных на значения факторов модели, запись расчетных значений в файл и вызов файла с полученными значениями. Предусмотреть на второй форме «Хранитель экрана». Минимальные и максимальные значения всех факторов должны задаваться в начале программы для возможности изменения их по мере необходимости.

Содержание пояснительной записки

1. Титульный лист.

2. Задание.

3. Реферат.

4. Содержание.

5. Основная часть.

В *основную часть* пояснительной записки следует включить:

- описание применяемого программного обеспечения;
- описание переменных, используемых в программе (необходимо указать имя, назначение каждой переменной и выбранный тип данных);
- блок-схему или функциональную структуру работы приложения;
- блок-схему алгоритма решения задания;
- интерфейс разработанного приложения с указанием назначения и свойств каждого элемента управления;
- листинг программного кода с необходимыми комментариями;
- контрольный пример.

6. Заключение.

7. Библиографический список.

Задание на курсовую работу выдано «____» _____ 201__ г.

Руководитель _____ Студент _____

Приложение 6

Пример оформления реферата

Р е ф е р а т

Создание автоматизированного рабочего места лаборанта для определения удельных затрат энергии при размоле целлюлозы: курсовая работа / И.С. Иванов, ВШТЭ СПбГУПТД, каф. ИИТСУ, руководитель И.В. Бондаренкова. – Санкт-Петербург, 2016. ПЗ 26 с., 3 главы, 9 илл., 3 табл., 7 источников, 3 прил.

ЦЕЛЛЮЛОЗА, РАЗМОЛ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АЛГОРИТМ, ПРОГРАММА, VB.

Объект исследования и разработки – размалывающая мельница.

Цель работы – создание автоматизированного рабочего места лаборанта для определения удельных затрат энергии при размоле целлюлозы по математической модели, используя экспериментальные данные.

Разработан алгоритм работы приложения для определения удельных затрат энергии. Разработана программа расчета удельных затрат при различных значениях параметров: мощности размалывающей мельницы, расходе и концентрации целлюлозной массы. Разработан удобный пользовательский интерфейс приложения. Приложение может быть использовано в производственных лабораториях.

Приложение 7

Пример программы для расчета удельных затрат энергии
с нормировкой экспериментальных данных

```
Private Sub mnuToolsCalc_Click()  
    ' Объявление массивов и переменных  
    Dim xsr(3) As Double, xmax(3) As Double, xmin(3) As Double  
    Dim dx(3) As Double, xn(3) As Double, x(3) As Double  
    Dim i As Byte, imax As Byte, e As Double  
  
    ' Нормировка вводимых данных  
    For i = 1 To imax  
        xsr(i) = (xmax(i) + xmin(i)) / 2  
        dx(i) = (xmax(i) - xmin(i)) / 2  
        xn(i) = (x(i) - xsr(i)) / dx(i)  
    Next i  
  
    lbl_Rez.Visible = True  
    lbl_Title.Visible = True  
    frmRas.lbl_Title.Caption = "Удельные затраты энергии на размалываю-  
щей мельнице, кВт/т"  
    ' Определение удельных затрат энергии по формуле  
    e = x(1) / (x(3) * x(2) * 0.01)  
    ' Вывод полученного значения в метку в требуемом формате  
    frmRas.lbl_Rez.Caption = Format (e, "##0.00")  
End Sub
```

Содержание

Введение.	3
1. Этапы разработки приложения	4
1.1. Постановка задачи	4
1.2. Разработка алгоритма работы приложения.	4
1.3. Разработка интерфейса приложения	5
1.4. Разработка программного кода.	5
1.5. Отладка и тестирование программы	5
1.6. Оформление пояснительной записки курсовой работы.	6
2. Структура и содержание пояснительной записки	6
3. Оформление курсовой работы.	8
Библиографический список.	9
Приложение 1. Изображение символов схем алгоритмов по ГОСТ 19.701 – 90.	10
Приложение 2. Пример построения блок-схемы алгоритма «Ввод и проверка данных».. . . .	13
Приложение 3. Функциональная структура работы приложения . .	14
Приложение 4. Пример оформления титульного листа пояснительной записки.	15
Приложение 5. Пример задания на курсовую работу.	16
Приложение 6. Пример оформления реферата.	18
Приложение 7. Пример программы для расчета удельных затрат энергии с нормировкой экспериментальных данных.	19

Редактор и корректор Н.П. Новикова

Техн. редактор Л.Я.Титова

Темплан 2016 г., поз. 31

Подп. к печати

Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,5; 1,5 уч.-изд. л. Тираж 50 экз. Изд.№.31.

Цена «С». Заказ

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД, 198095,
СПб., ул. Ивана Черных, 4.