

**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)  
Кафедра радиотехнических систем**

**Д.О. Ноздреватых, Б.Ф. Ноздреватых**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму  
для студентов направления  
11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»**

**2019**

## АННОТАЦИЯ

Учебно-методическое пособие включает в себя краткие методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине **«Информационные технологии»**. Пособие, в частности, содержит:

- цели и задачи дисциплины;
- порядок проведения и защиты лабораторных работ;
- содержание лабораторного практикума;
- список рекомендованной литературы;
- вопросы для зачета по теоретической части дисциплины **«Информационные технологии»**.
- правила оформления блок-схем по ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

Лабораторный цикл разбит на несколько блоков. Первый блок включает изучение и получение навыков при работе с персональным компьютером, второй блок отводится для работы в программах **MathCAD** и **MatLAB**. Третий, четвертый– изучение основ программирования на языке **C**, **C++**, **Qt**, пятый блок посвящен выполнению индивидуальных задач по программированию.

В пособии определен порядок проведения и защиты лабораторных работ и отражена тематика лабораторного практикума.

В приложении к пособию приведен список вопросов для подготовки к зачету по теоретической части дисциплины: **«Информационные технологии»**.

Учебно-методическое пособие предназначено для подготовки студентов **направления 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»** по алгоритмическим основам программирования и использованию компьютерной техники в рамках дисциплины **«Информационные технологии»**.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Введение. Цели и задачи дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>2. Порядок проведения и защиты лабораторных работ</b>	<b>6</b>
<b>3. Содержание лабораторного практикума</b>	<b>7</b>
<b>4. Заключение</b>	<b>8</b>
<b>Список рекомендованной литературы по курсу «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</b>	<b>9</b>
<b>Приложение 1. Вопросы для экзамена по теоретической части дисциплины: «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»</b>	<b>11</b>
<b>Приложение 2. Правила оформления блок-схем по ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.</b>	<b>16</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Информатика, компьютеры и программирование проникли во все сферы человеческой деятельности и стали элементом современной культуры. Особенно успешно процессорная техника внедряется в сферах науки и техники. В частности, с помощью компьютеров выполняется расчет, проектирование и моделирование узлов современных систем цифровой радиосвязи. Сами микропроцессорные устройства входят в состав современных радиотехнических систем, телекоммуникационных систем передачи и обработки информации. Все это делает актуальной подготовку современных специалистов в области численных методов решения прикладных задач.

Цели и задачи изучения дисциплины «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Курс знакомит студентов с назначением и принципом действия современных персональных компьютеров, основами алгоритмизации и технологии программирования научно-технических задач, языками программирования высокого уровня, технологии обработки и отладки программ, современным программным обеспечением, методами решения типовых инженерных задач и их программной реализацией.

Изучение численных методов решения прикладных задач предполагает знакомство с одним из алгоритмических языков высокого уровня. Обычно в качестве базового языка программирования выбираются языки **C++** или **Pascal**. В качестве базового языка был взят за основу язык программирования **C++/Qt**. В качестве универсальной среды для научных и инженерных расчетов изучается программа **MathCAD** и **MatLAB**. Помимо этого, на кафедре РТС внедрено изучение языка **Python**.

Лабораторные занятия предполагают закрепление на практике как основных конструкций языка программирования и элементов структурного программирования, так и базовых алгоритмов решения прикладных задач. В связи с этим на каждом занятии предполагается краткое напоминание конструкций языка

программирования, формулировка задач, разбор вариантов алгоритма решения, написание, отладка и тестирование программы. При разработке и написании конкретных программ особое внимание уделяется элементам структурного программирования, интерфейсу программ, операциям ввода-вывода данных с клавиатуры, чтению и записи данных с файла и в файл, а также графическому представлению результатов вычислений.

## 2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Согласно учебному плану, цикл лабораторных работ в первом семестре составляет 54 часа, во втором – 36 часов. За время лабораторного практикума предлагается изучить прикладной пакет программы **MathCAD** и **MatLAB**, освоить язык программирования **C**, **C++**. На каждый прикладной пакет или язык программирования отводится один семестр.

Итак, каждое занятие начинается с теоретической подготовки по конструкциям языка программирования, которые будут использованы при решении предложенной задачи. Далее, формулируется задача, и обсуждаются возможные варианты алгоритма решения и программной реализации, намечаются процедуры и функции, подлежащие разработке и их параметры. После этого приступают к написанию текстов программы и подпрограмм в рабочих тетрадях и переходят к компьютерам для набора и отладки программы. Важным этапом разработки программ является их отладка и тщательное тестирование и комментирование. Далее, если позволяет время, прорабатываются другие варианты реализации программы.

Типовая структура отчета по лабораторной работе по **«Информационные технологии»**:

- Титульный лист
- Цели и задачи лабораторной работы
- Условия индивидуального задания
- Теоретические предпосылки
- Схема алгоритма решения задачи
- Описание программы (Листинг)
- Выводы по работе. Заключение.

На титульном листе указывается министерство, вуз, кафедра, название лабораторной работы, исполнитель, руководитель, год.

Отчет по лабораторной работе должен выполняться в соответствии с образовательным стандартом вуза. Электронная версия отчета должна быть подготовлена в формате MS.

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

В ходе изучения дисциплины студенту необходимо овладеть компетенцией ОПК-8: Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач. Исходя из этого, тематика лабораторных работ следующая:

#### 1 семестр.

Понятие выбора и сортировки. MathCad, MatLab

Работа с матрицами. MathCad, MatLab

Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Численные методы. MathCad, MatLab

Численное решение нелинейных уравнений. Численные методы. MathCad, MatLab

Численные методы интегрирования. MathCad, MatLab

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. MathCad, MatLab

Методы обработки экспериментальных данных. MathCad, MatLab

Построение графиков в MathCAD

Построение графиков в MatLab

#### 2 семестр.

Начальные сведения о языке C++. Базовые типы данных

Производные типы данных

Указатели и свободная память

Циклы и выражения сравнения

Операторы ветвления и логические операции

Функции языка C++. Программирование задач выбора и сортировки

Работа с функциями. Численное решение СЛАУ

Работа с функциями. Численное решение СЛАУ. Численное решение нелинейных уравнений

Работа с функциями. Численные методы интегрирования.

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Работа с функциями. Методы обработки экспериментальных данных

Классы памяти, диапазоны доступа и связывание. Объекты и классы. Работа с классами

Классы и динамическое распределение памяти. Наследование классов

Повторное использование программного кода в C++. Дружественные конструкции, исключения

Класс string и стандартная библиотека шаблонов. Ввод/вывод данных и работа с файлами

#### **4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В учебно-методическом пособии сформулированы цели и задачи дисциплины **«Информационные технологии»**. Учебно-методическое пособие включает в себя содержание лабораторного практикума и краткие методические указания по выполнению лабораторных работ.

Пособие предназначено для студентов первого курса **направления 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»**, выполняющих лабораторный цикл по дисциплине **«Информационные технологии»**.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО КУРСУ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

### Информационные технологии/Информатика.

1. **Акулов О.А. Информатика: базовый курс: учеб. для студентов вузов, бакалавров, магистров, обучающихся по направлениям 552800, 654600 «Информатика и вычислительная техника»/О.А.Акулов, Н.В. Медведев. – 4-ое изд., стер. – М.: Омега Л, 2007. – 560 с.**
2. Степанов А.Н. Информатика. Учебник для вузов. 6-ое изд. – СПб.: Питер, 2010. – 720 с.
3. **Симонович С.В. Информатика. Базовый курс : учебное пособие для вузов / ред. С. В. Симонович. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006, 2007, 2008, 2009**
4. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. – М.: Академия, 2009. – 848 с.
5. Острейковский В.А., Полякова И.В. Информатика. Теория и практика. – М.: Оникс, 2008, – 608 с.
6. Соболев Б.В., Галин А.Б., Панов Ю.В. и др. Информатика: Учебник. Высшее образование. – М.: Феникс, 2007. – 446 с.

### Вычислительные методы. Численные методы.

1. **Пантина И.В., Синчуков А.В. Вычислительная математика: учебник. / И.В. Пантина, А.В.Сивчуков. (университетская серия). – М.: Маркет ДС, 2010. – 176 с.**
2. Сальвадори М. Дж. Численные методы в технике. / М.Дж. Сальвадори; пер. с англ. О.В. Локуциевского. – М.: Вузовская книга, 2007. – 264 с.
3. Устинов С.М. Вычислительная математика. / С.М. Устинов, В.А. Зимницкий – СПб.: БХВ – Петербург, 2009. – 336 с.
4. Рыжиков Ю.И. Вычислительные методы. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. – 400 с.

### MathCad

1. Гурский Д.А. Вычисления в MathCad.:/Д.А. Гурский. – Минск.: Новое знание, 2003. – 813 с.: ил.
2. Дьяконов В.П. Система MathCad.: Справочник/В.П. Дьяконов. – М.: Радио и связь, 1993. – 128 с.: ил.
3. Кирьянов Д.В. Mathcad 14 / Д.В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 682 с.
4. Очков В.Ф. MathCad 7 Pro для студентов и инженеров / В.Ф. Очков. – М.: Компьютер-Пресс, 1998. – 384 с.: ил.
5. Дьяконов В.П. MathCad 2001: Специальный справочник.: справочное издание / В.П. Дьяконов. – СПб.: Питер, 2002. – 832 с.: ил.

#### C/C++

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание: пер. с англ. – М.: Бином-Пресс, 2008. – 1098 с.
2. Культин Н.Б. C/C++ в задачах и примерах / Н.Б. Культин. – СПб.: БХВ-Петербург, 281 с.
3. Побегайло А.П. C/C++ для студента: [учебное пособие] / А. П. Побегайло. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 526 с.
4. Шлее М. Qt. Профессиональное программирование на C++ : Наиболее полное руководство / М. Шлее. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 544 с.

*Наиболее важные источники в списке рекомендуемой литературы выделены жирным шрифтом.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Как вы понимаете термин «информация»? Что общего и чем отличаются бытовое понятие этого термина и его научные трактовки?

Приведите примеры, подтверждающие наличие и общность информационных процессов в живой природе, обществе, технике.

В чем проявляется информационная деятельность человека?

Почему компьютер называют универсальным инструментом информационной деятельности?

В какой форме можно передать информацию от человека к человеку, от чего зависит выбор этой формы?

От чего зависит, будет ли информативным принимаемое вами сообщение? Перечислите основные свойства информации.

Что такое носитель информации, и какие требования к нему предъявляются?

Какие подходы к измерению информации вам известны?

Какова основная единица измерения информации?

Сколько байт содержит 1 Кб информации?

Приведите формулу подсчета количества информации при уменьшении неопределенности знания.

Как подсчитать количество информации, передаваемое в символьном сообщении?

Что такое система счисления? Алгоритм перевода из десятичной в недесятичную систему счисления. Примеры.

Что такое позиционная система счисления? Алгоритм перевода из десятичной в десятичную систему счисления. Пример.

Суммирование в десятичной системе счисления. Примеры.

Что такое непозиционная система счисления? Умножение и деление в недесятичной системе счисления. Примеры.

Понятие позиционной системы счисления. Унарная, фибоначиева и другие системы счисления (вопрос необязательный)

Как называется совокупность всех символов, используемых для представления информации на некотором языке?

Что такое кодирование информации и почему в нем существует необходимость?

Что такое алфавит системы счисления?

Что общего у двоичной и десятичной систем счисления и чем они отличаются?

Для чего используются родственные системы счисления?

Что такое двоичная кодировка и почему она применяется в компьютерах?

Как представить двоичное число в восьмеричной системе?

В чем достоинства и недостатки кодировки Unicode?

Что общего в кодировании текста, графики и звука в компьютерной системе?

Что называют растром? Чем отличается пиксель от точки экрана?

Понятие "программное обеспечение". Виды программного обеспечения.

Понятие "операционная система". Развитие операционных систем.

Виды операционных систем. Состав операционных систем.

Особенности ОС Windows. Основные объекты и приемы управления в ОС Windows.

Работа с файловой системой в ОС Windows.

Компоненты (структура) DOS. Этапы загрузки DOS.

Работа с файловой системой в DOS.

Операционные оболочки. Работа с файлами и каталогами в операционной оболочке Norton Commander.

Программное обеспечение общего назначения. Вирусы и средства антивирусной защиты.

Программное обеспечение общего назначения. Архивация данных. (Winrar)

Какие счетно-решающие устройства существовали до появления ЭВМ?

Какие имена в истории вычислительной техники вам известны? Что с ними связано?

Что такое элементная база? Как она влияет на смену поколений ЭВМ?

Как развивалась компьютерная техника от поколения к поколению?

Что такое "фон-неймановская архитектура"?

Когда и почему произошло разделение компьютеров на классы?

Что такое сервер?

Каково назначение суперкомпьютеров и какова тенденция их развития?

Каково назначение персонального компьютера?

Как вы представляете себе промышленный компьютер?

Что такое hardware и software? Что из них важнее?

Каковы назначение и характеристики микропроцессора?

Для чего служит память? Каких типов она бывает? Зачем компьютеру память разных типов?

Что входит в видеосистему? Назовите ее характеристики.

Что такое периферийные устройства? Какие виды этих устройств вы знаете?

В чем заключается принцип открытой архитектуры?

Какие компоненты ПК расположены в его системном блоке?

Основные логические операции: конъюнкция, дизъюнкция (оба вида), отрицание, импликация, эквивалентность. Примеры логических выражений.

Таблица истинности. Примеры.  $A$  and not  $A$ ;  $A$  or not  $A$

Основные законы математической логики: перестановочное, сочетательное и распределительное

Законы де Моргана (закон отрицания).

(Совершенная) дизъюнктивная нормальная форма. Примеры.

Операционные системы. Назначение и характеристики операционных систем.

Дисковая операционная система MS DOS.

Оболочка NC MS DOS.

Операционная система Windows ,структура, пользовательский интерфейс.

Файловая система Windows

Обмен данными в Windows и ее приложениях.

Стандартные и служебные программы Windows

Архивация и разархивация файлов в Windows.

Форматирование гибких дисков в Windows.

Утилита проводник.

Технологии работы в среде Windows.

Автоматизация офисной деятельности.

Интегрированный программный пакет Microsoft Office.

Текстовые и издательские процессоры (назначения, возможности, примеры)

Текстовый процессор Microsoft Word. Назначение и возможности.

Создание, редактирование, сохранение, печатание документа в MS Word.

Вид электронного документа и его элементов.

Вставка элементов в электронный документ в MS Word. Понятие гипертекстового документа.

Представление документа списком (оглавление и указатели).

Графические возможности MS Word. Рисование в Word. Окаймление рисунков.

Создание таблиц в MS Word. Работа с таблицами.

Сервисные возможности MS Word.

Использование шаблонов и форм в MS Word.

Общие сведения о табличных процессорах. Назначения, характеристики.

Что такое компьютерная сеть?

Из каких частей состоит электронное письмо?

Перечислить информационные услуги компьютерных сетей.

Какие линии связи вы знаете? Чем они отличаются?

Что такое протокол сети?

Что такое Web-браузер?

Какими способами можно найти нужную Web-страницу?

Что такое компьютер-сервер?

Правила создания электронного ящика

Что такое Интернет?

Почему в качестве линий связи чаще всего используются телефонные линии?

Какая информация может присутствовать на Web-странице?

Где располагается электронный ящик абонента?

Что такое киберпространство?

Для чего нужен сервер?

Какая сеть называется региональной?

Из каких частей состоит электронный адрес?

Что такое модем? Для чего он нужен? Каковы характеристики современных модемов (скорость передачи данных)?

Что такое гипермедиа?

Какой язык является международным языком общения в сети Интернет?

Как организована связь между страницами в Интернет?

Чем локальная сеть отличается от глобальной?

Перечислить технические средства компьютерных сетей.

Что такое телеконференции?

Достоинства электронной почты перед обычной?

Что такое хост-машина?

Что такое Гипертекст?

Какую функцию выполняют поисковые программы? Какие поисковые программы вы знаете?

Что такое терминал?

Какие функции выполняет локальная сеть?

Что такое Электронная почта?

Правила работы с электронной почтой

Какими возможностями обладает современный модем?



Что такое WWW?

Что такое Web-сервер?




И так далее...

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Правила оформления блок-схем по ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

Наименование	Обозначение	Функция
Блок начало-конец (пуск-остановка)		Элемент отображает вход из внешней среды или выход из нее (наиболее частое применение – начало и конец программы). Внутри фигуры записывается соответствующее действие.
Блок вычислений (вычислительный блок)		Выполнение одной или нескольких операций, обработка данных любого вида (изменение значения данных, формы представления, расположения). Внутри фигуры записывают непосредственно сами операции, например, операцию присваивания: $a = 10*b + c$ .
Логический блок (блок условия)		Отображает решение или функцию переключательного типа с одним входом и двумя или более альтернативными выходами, из которых только один может быть выбран после вычисления условий, определенных внутри этого элемента. Вход в элемент обозначается линией, входящей обычно в верхнюю вершину элемента. Если выходов два или три, то обычно каждый выход обозначается линией, выходящей из оставшихся вершин (боковых и нижней). Если выходов больше трех, то их следует показывать одной линией, выходящей из вершины (чаще нижней) элемента, которая затем разветвляется. Соответствующие результаты вычислений могут записываться рядом с линиями,



		отображающими эти пути. Примеры решения: в общем случае – сравнение (три выхода: $>$ , $<$ , $=$ ); в программировании – условные операторы <i>if</i> (два выхода: <i>true</i> , <i>false</i> ) и <i>case</i> (множество выходов).
Предопределенный процесс		Символ отображает выполнение процесса, состоящего из одной или нескольких операций, который определен в другом месте программы (в подпрограмме, модуле). Внутри символа записывается название процесса и передаваемые в него данные. Например, в программировании – вызов процедуры или функции.
Данные (ввод-вывод)		Преобразование данных в форму, пригодную для обработки (ввод) или отображения результатов обработки (вывод). Данный символ не определяет носителя данных (для указания типа носителя данных используются специфические символы).
Граница цикла		Символ состоит из двух частей – соответственно, начало и конец цикла – операции, выполняемые внутри цикла, размещаются между ними. Условия цикла и приращения записываются внутри символа начала или конца цикла – в зависимости от типа организации цикла. Часто для изображения на блок-схеме цикла вместо данного символа используют символ решения, указывая в нем условие, а одну из линий выхода замыкают выше в блок-схеме (перед операциями цикла).
Соединитель		Символ отображает вход в часть схемы и выход из другой части этой схемы. Используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте (для избежания излишних пересечений или слишком длинных линий, а также, если схема состоит из нескольких страниц). Соответствующие соединительные символы должны иметь одинаковое (при том уникальное) обозначение.
Комментарий		Используется для более подробного описания шага, процесса или группы процессов. Описание помещается со

		<p>стороны квадратной скобки и охватывается ей по всей высоте. Пунктирная линия идет к описываемому элементу, либо группе элементов (при этом группа выделяется замкнутой пунктирной линией). Также символ комментария следует использовать в тех случаях, когда объем текста, помещаемого внутри некоего символа (например, символ процесса, символ данных и др.), превышает размер самого этого символа.</p>
--	--	--