

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

Кафедра телевидения и управления (ТУ)

**Цифровые устройства и микропроцессоры**  
Учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ,  
практических работ, самостоятельной работы  
для студентов вуза (уровень бакалавриата)

Томск

2015

**Булдаков Александр Николаевич**

Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебно-методические указания к выполнению самостоятельной работы, практическим занятиям, для студентов вуза (уровень бакалавриата) / А.Н. Булдаков. – Томск, 2015. – 8 с.

## Оглавление

<b>1. Введение</b> .....	4
<b>2. Самостоятельная работа при изучении дисциплины.</b> .....	5
<b>3. Практические занятия</b> .....	7
<b>4. Лабораторный практикум</b> .....	8
<b>Рекомендуемая литература</b> .....	8

## **1. Введение**

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» читается на третьем курсе обучения бакалавров. Предшествующими дисциплинами являются такие дисциплины, как информатика, математика (дискретная математика), электроника.

В результате обучения студенты должны овладеть рядом компетенций, которые помогут им в дальнейшем обучении и в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать тенденции развития электроники и средств вычислительной техники, устройство и назначение элементов и узлов дискретных цифровых устройств, архитектуру и работу микропроцессоров;

уметь осуществлять компьютерное моделирование цифровых и микропроцессорных устройств с использованием пакетов прикладных компьютерных программ, проводить синтез и анализ работы цифровых устройств, составлять программы для микропроцессоров;

владеть основными методами синтеза и анализа цифровых устройств, составлять схемы цифровых устройств и диаграммы их работы, отлаживать микропроцессорные программы.

Данные учебно-методические указания предназначены для использования при изучении курса «Цифровые устройства и микропроцессоры» бакалаврами вуза.

## **2. Самостоятельная работа при изучении дисциплины.**

В учебном плане на самостоятельную работу дисциплины выделена часть часов, отводимых для изучения данной дисциплины вне учебных занятий.

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубленного изучения разделов дисциплины, с проработкой лекционного материала, подготовкой к контрольным работам, выполнением практических работ и освоение ряда теоретических вопросов при подготовке к сдаче зачета или экзамена

В общем, самостоятельная работа сводится к выполнению ряда рекомендаций, следуя которым студент сможет успешно изучить дисциплину:

1. обязательное посещение предусмотренных лекций и ведение конспекта;
2. работа над конспектом в ближайшее время после лекции;
3. уяснение лекции и поиск ответов на те части лекции, которые остались непонятными. Для этого стоит обратиться к рекомендованной литературе из библиотечного фонда университета. Кроме того, существует мощный инструмент - интернет, в котором можно найти материалы по многим вопросам. Следует помнить, что пользоваться интернетом следует аккуратно. Не всегда первый же найденный материал в интернете окажется достаточным. Необходимо пролистать различные страницы и сайты, предложенные для просмотра и убедиться в правильном понимании неясного вопроса. И, конечно, важным для уяснения является консультация преподавателя. Перед консультацией рекомендуется выписать вопросы, по разделу дисциплины, вызвавшие затруднение или непонимание;
4. следует помнить, что технические характеристики и описание работы многих цифровых устройств, выполненных в виде микросхем, гарантировано можно найти только на сайтах фирм изготовителей или в официальных изданиях справочной литературы. Кроме того, много сайтов, размещенных в интернете, также могут содержать справочную информацию, которая может повторять фирменную информацию;
5. самостоятельная подготовка к практическим занятиям и работам требует серьезного изучения теоретического материала, прочитанного на лекциях и всех предшествующих занятий, чему тоже нужно посвятить время;
6. важной частью самостоятельной работы является подготовка отчетов по, практическим занятиям в виде схем, программ. Отчет готовится в

бумажном (печатном) варианте и требует последующей защиты, во время которой преподаватель проверяет и знание студентами теоретической части дисциплины;

7. подготовка к контрольным работам, выполняемым для контроля преподавателем уяснения материала студентами, состоит в изучении материала по лекциям и, практическим занятиям по указанным преподавателем разделам дисциплины;
8. и наконец, сдача зачета/ экзамена по дисциплине требует самостоятельной работы над теоретическим разделом дисциплины, доведенных до студентов на лекциях, самостоятельной работы над литературными источниками, рекомендованными преподавателем. Знания, полученные на практических занятиях, позволяют студенту лучше усвоить практическую часть дисциплины и рекомендуется использовать их при подготовке к сдаче экзамена/ зачета.
9. в качестве настоятельной рекомендации можно посоветовать сохранять в электронном виде все работы, выполняемые в вузе в течение всех семестров обучения. Т.о. студент может создать портфолио, который пригодится к выпускной работе и после окончания вуза.

### 3. Практические занятия

Практические занятия проводятся параллельно с теоретическим курсом и позволяют получить навыки в различных аспектах работы с цифровой вычислительной техники.

Для изучения курса предлагаются следующие темы практических работ:

- двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления для представления чисел в цифровых устройствах;
- прямые и дополнительные коды двоичных чисел, арифметические операции над двоичными числами;
- булевы функции (БФ) и способы их задания, работа с БФ, заданных в совершенных формах, минимизация БФ;
- логические элементы, реализующие элементарные БФ, понятие базиса, синтез комбинационных схем в различных базисах, диаграммы работы комбинационных схем;
- изучение типовых узлов схем – дешифраторов, мультиплексоров, сумматоров, схем сравнения, арифметико-логических устройств, триггеров, счетчиков т.д.;
- важной частью практических занятий является разработка схем, комбинирующих все указанные устройства. К ним относятся построение комбинационных схем с использованием дешифраторов и мультиплексоров, построение счетчиков-делителей частоты, синхрогенераторов;

■

Внимательное и последовательное выполнение заданий на практических занятиях приводит к успешному выполнению в подготовке к сдаче экзамена/зачета.

При выполнении практических работ нужно:

- получить задание;
- если по заданию требуется, то сформировать таблицу истинности БФ, минимизировать ее, составить схему в заданном базисе;
- составить схему заданного устройства или узла;
- обсудить ее с преподавателем;
- выполнить моделирование;
- составить отчет и защитить его.

#### 4. Лабораторный практикум

- закрепление теоретического курса дисциплины;
- освоение программного обеспечения для симулирования выполнения программ;
- научиться составлять и отлаживать программы с использованием языка ассемблер.

Для изучения курса предлагаются следующие темы лабораторных работ:

- передача данных между узлами микроконтроллера;
- передача данных между портами ввода/вывода и внутренними узлами микроконтроллера;
- выполнение операций сложения, вычитания, умножения и деления над числами;
- программирование таймеров-счетчиков для задания интервалов времени;
- составление программ обработки прерываний от таймеров-счетчиков;
- составление программ обработки прерываний от внешних устройств;
- составление программ обработки внутренних и внешних прерываний с учетом приоритетов.

#### Рекомендуемая литература

1. Шарапов, А. В. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Шарапов. — Томск: ТУСУР, 2008. — 240 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/834>
2. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / Потехин В. А. — 2012. 21 с. <https://edu.tusur.ru/publications/2514>
3. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. — 2012. 184 с. <https://edu.tusur.ru/publications/867>
4. **Потехин, Виктор Ананьевич.**  
Схемотехника цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. А. Потехин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и



радиоэлектроники (Томск). - Томск : Издательство ТУСУРа, 2015. - 501 с :  
рис., табл. - Библиогр. в конце разд. - **ISBN 978-5-86889-709-2**