

Минобрнауки России  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Кургалин Сергей Дмитриевич  
Кафедра цифровых технологий



25.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.02.01 Основы цифровых технологий

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Квантовая теория информации

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра цифровых технологий

**6. Составители программы:**

Запрягаев Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор

**7. Рекомендована:**

протокол НМС ФКН № 5 от 10.03.2021

**8. Учебный год:**

2023-2024

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

целью курса является ознакомление студентов с теоретическими основами цифровых технологий; способами применения цифровых технологий; применением логических микропроцессорных элементов.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, блок Б1. Для успешного освоения дисциплины требуется предварительное изучение математического анализа и основ программирования.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает теоретические основы цифровых технологий, области приложения цифровых технологий.
ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.	ПК-3.1 Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции)	Знает основные технологии проектирования цифровых устройств.
ПК-4 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ПК-4.1 Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знает принципы разработки и реализации алгоритмов для цифровых устройств на базе пакетов прикладных программ моделирования.
ПК-4 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.	ПК-4.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы для цифровых устройств на базе пакетов прикладных программ моделирования.

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ПК-4 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>ПК-4.3 Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p>	<p>Владеет навыками разработки и реализации алгоритмов для цифровых устройств на базе пакетов прикладных программ моделирования.</p>
<p>ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.</p>	<p>ПК-3.2 Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта</p>	<p>Умеет обосновывать формирования простых реализаций цифровых систем.</p>
<p>ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.</p>	<p>ПК-3.3 Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий</p>	<p>Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности с помощью цифровых технологий.</p>
<p>ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.</p>	<p>ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p>	<p>Умеет эффективно применять микроконтроллеры и элементную базу для решения задач профессиональной деятельности.</p>

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Владеет навыками навыком практического применения логических микропроцессорных элементов.

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

### Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 5	Всего
Аудиторные занятия	66	66
Лекционные занятия	34	34
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	42	42
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Системы исчисления	Связь десятичной и двоичной систем исчисления. Целые число. Дробные числа. Шестнадцатиричные числа. Связь 16-ти ричных чисел с десятичными. Целые. Дробные. 2s-дополнительные числа. Преобразование отрицательных чисел в 2s форму. Связь 2s чисел с десятичными.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2	Специальные двоичные коды	<p>Взвешенные бинарные коды 8421-BCD code. Связь десятичные -BCD. BCD-бинарное представление. Не взвешенные бинарные коды excess-3 (XS3). Связь десятичные - XS3 BCD. Преобразование BCD XS3 BCD. Gray код. Связь Gray код с бинарным представлением.</p> <p>Символьно- цифровые коды American Standard Code for Information Interchange (ASCII). Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code (EBCDIC). Современные кодовые таблицы</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>
3	Основные логические операторы. Логические гейты	<p>NOT Gate , AND Gate, OR Gate . Таблицы истинности. Графическое представление операторов. AND-OR логическая цепь. Логической диаграммы Булевское выражение для AND-OR логической диаграммы. Таблица истинности для AND-OR логической диаграммы. NAND Gate. NOR Gate. exclusive - OR Gate (XOR). XNOR Gate. Интегральные цепи. ICs, TTL, CMOS</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>
4	Упрощение логических цепей. Картирование	<p>Product-of-Sum булевские выражения. Maxterm выражения. Теоремы Моргана. Sum of product форма булевского выражения. Minterm форма булевского выражения. Karnaugh карты (метод) «K-maps»</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
5	TTL и CMOS интегральные цепи	<p>Биполярные микросхемы. Характеристики TTL. Характеристики CMOS. Время задержки TTL. Ток утечки. Типы интегральных микросхем. Маркировка. CMOS интегральные цепи. Серии CMOS микросхем. Маркировка. Серии и семейства логических КМОП-микросхем зарубежного производства. Серии логических КМОП-микросхем отечественного производства. Взаимодействие TTL и CMOS ICs. Аналогово-цифровые преобразователи. Коммерческие АЦП.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>
6	Преобразование кодов	<p>Блок- диаграмма калькулятора. Кодирование. Коммерческие кодировщики. Логическая диаграмма, таблицы истинности кодировщика. Декодирование BCD в десятичный формат. CMOS декодеры. Преобразование BCD в семисегментный код. 7- ми сегментный LED дисплей. Коммерческий TTL кодировщик. CMOS декодеры. Жидко-кристаллические дисплеи. Управление LCD дисплеем. Вакуумно-флуоресцентные дисплеи (VF). Управление VF.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
7	Двоичная арифметика. Арифметические цепи	Сложение. Полусумматор. Полный сумматор. Бинарное вычитание. Заимствования. Параллельное суммирование и вычитание. 4-х битовый параллельный сумматор. 4-х битовое параллельное вычитание. Коммерческий параллельный сумматор. Стандартизация 4-х битовых сумматоров. 8-битовый сумматор. Использование сумматоров для вычитания. 2s complement сложение и вычитание.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>
8	Переключатели. Мультивибраторы	RS Flip-Flop. Триггер. RS Flip-Flop. Временная диаграмма. D Flip-Flop (delay flip-flop) (задержка. ). Коммерческий D Flip-Flop. JK flip-flop. Коммерческие JK flip-flop. Срабатывание триггеров. Мультивибраторы - часы. 555 таймер. CMOS таймер. Кварцевый CMOS таймер. One-shot (моностабильный) мультивибратор.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>
9	Счетчики	4-битовый счетчик. Временная диаграмма. Параллельные счетчики. Упрощенная логическая схема десятичного счетчика. TTL IC счетчики. CMOS IC счетчики. Цифровые часы. Делитель 60. Детальная блок схема подсчета секунд.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
10	Сдвиг регистра	Классификация регистров. Последовательно загружаемый сдвиг регистра. 4-х битовый сдвиг регистра. Временная диаграмма процесса. Параллельно загружаемый сдвиг регистра. TTL сдвиг регистра. CMOS сдвиг регистра.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>
11	Память	Типы памяти. RAM. Логическая диаграмма RAM IC. Рабочие состояния RAM. MOS память. ROM. PROM. EEPROM. EPROM. Программируемые ROM. Память на магнитных носителях. Память на магнитных сердечниках. Накопители. Жесткий диск. CD / DVD диски. Флэш память. NOR flash. NAND - flash	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
12	Дополнительные устройства и технологии	Селектор данных (multiplexer). Селективный вывод изображения. Демультимплексоры (декодеры или распределители данных). Промышленный демультимплексор. Замки и буферы с тремя состояниями. Передача цифровых данных. Параллельная передача данных. Последовательная передача данных. Скорость передачи данных. Программируемые логические массивы. Амплитудный компаратор. Примеры применения интегральных микросхем (температурный сенсор, игры). Триггеры Шмитта(Schmitt). Инвертор с триггером Шмитта.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3977</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Системы исчисления	2	2	2	2	8
2	Специальные двоичные коды	2	2	2	4	10
3	Основные логические операторы. Логические гейты	2	2	2	4	10

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
4	Упрощение логических цепей. Картирование	2	2	2	4	10
5	TTL и CMOS интегральные цепи	2	0	0	4	6
6	Преобразование кодов	2	2	2	4	10
7	Двоичная арифметика. Арифметические цепи	2	2	2	4	10
8	Переключатели. Мультвибраторы	4	0	0	4	8
9	Счетчики	4	2	2	4	12
10	Сдвиг регистра	4	2	2	4	12
11	Память	4	0	0	2	6
12	Дополнительные устройства и технологии	4	0	0	2	6
		34	16	16	42	108

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины складывается из аудиторной работы (учебной деятельности, выполняемой под руководством преподавателя) и внеаудиторной работы (учебной деятельности, реализуемой обучающимся самостоятельно).

Аудиторная работа состоит из работы на лекциях и выполнения практических (или лабораторных) заданий в объеме, предусмотренном учебным планом. Лекция представляет собой последовательное и систематическое изложение учебного материала, направленное на знакомство обучающихся с основными понятиями и теоретическими положениями изучаемой дисциплины. Лекционные занятия формируют базу для практических (или лабораторных) занятий, на которых полученные теоретические знания применяются для решения конкретных практических задач. Обучающимся для успешного освоения дисциплины рекомендуется вести конспект лекций и практических (лабораторных) занятий.

Самостоятельная работа предполагает углублённое изучение отдельных разделов дисциплины с использованием литературы, рекомендованной преподавателем, а также конспектов лекций, презентационным материалом (при

наличии) и конспектов практических (лабораторных) занятий. В качестве плана для самостоятельной работы может быть использован раздел 13.1 настоящей рабочей программы, в котором зафиксированы разделы дисциплины и их содержание. В разделе 13.2 рабочей программы определяется количество часов, отводимое на самостоятельную работу по каждому разделу дисциплины. Больше количество часов на самостоятельную работу отводится на наиболее трудные разделы дисциплины. Для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины используется перечень литературы и других ресурсов, перечисленных в пунктах 15 и 16 настоящей рабочей программы.

Успешность освоения дисциплины определяется систематичностью и глубиной аудиторной и внеаудиторной работы обучающегося.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
1	<b>Сперанский, Д. В.</b> Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств / Д.В. Сперанский, Ю.А. Скобцов, В.Ю. Скобцов .— 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 .— 535 с. : ил., схем. — Библиогр. в кн .— <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429075">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429075</a> >.
2	<b>Барметов, Ю. П.</b> Электронно-цифровые элементы и устройства : лабораторный практикум / Ю.П. Барметов ; Министерство образования и науки РФ ; Воронежский государственный университет инженерных технологий .— Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017 .— 85 с. : табл., схем. — Библиогр. в кн .— <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 978-5-00032-243-7 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481968">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481968</a> >.

#### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	<b>Магда, Ю. С.</b> Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров [Электронный ресурс] / Магда Ю. С. — Москва : ДМК Пресс, 2012 .— 168 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика .— ISBN 978-5-94074-745-1 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4821">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4821</a> >.
2	<b>Пухальский, Г.И.</b> Цифровые устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - СПб. : Политехника, 2012. — Москва : Политехника, 2012 .— 885 с. — Цифровые устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - СПб. : Политехника, 2012. — ISBN 25-0359-5 .— <URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503595.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503595.html</a> >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	ЗНБ ВГУ: <a href="https://lib.vsu.ru/">https://lib.vsu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online": <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система "Консультант студента": <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
5	Электронный университет ВГУ: <a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a>

### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<b>Сперанский, Д. В.</b> Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств / Д.В. Сперанский, Ю.А. Скобцов, В.Ю. Скобцов .— 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 .— 535 с. : ил., схем. — Библиогр. в кн .— <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429075">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429075</a> >.

### 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала [edu.vsu.ru](http://edu.vsu.ru), а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 477

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 479

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 505п

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 292

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 297

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 380

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 290

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 291

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 293

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-8100-3,6ГГц, мониторы ЖК 22" (17 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 295

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (14 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 382

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 383

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 384

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 385

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 301п

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 303п

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 314п

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7,

Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 316п

Компьютерный класс: специализированная мебель, персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран.

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Дистрибутив Anaconda/Python, MATLAB "Total Academic Headcount – 25", VirtualBox, Foxit PDF Reader

### **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1-12	ПК-1	ПК-1.1	Лабораторные работы
2	Разделы 1-12	ПК-3	ПК-3.1	Лабораторные работы
3	Разделы 1-12	ПК-4	ПК-4.1	Лабораторные работы
4	Разделы 1-12	ПК-4	ПК-4.2	Лабораторные работы
5	Разделы 1-12	ПК-4	ПК-4.3	Лабораторные работы
6	Разделы 1-12	ПК-3	ПК-3.2	Лабораторные работы
7	Разделы 1-12	ПК-3	ПК-3.3	Лабораторные работы
8	Разделы 1-12	ПК-1	ПК-1.2	Лабораторные работы
9	Разделы 1-12	ПК-1	ПК-1.3	Лабораторные работы

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой, Контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для письменного опроса

### **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

#### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- лабораторные работы

#### **Перечень лабораторных работ**

1. Основные логические операторы. Логические гейты
2. Упрощение логических цепей. Картирование
3. TTL и CMOS интегральные цепи

4. Преобразование кодов
5. Переключатели. Мультивибраторы
6. Счетчики. Сдвиг регистра

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- письменный опрос

### **Перечень вопросов для письменного опроса**

#### **Раздел 1. Системы исчисления**

1. Позиционные системы исчислений.
2. Основание системы счисления
3. Десятичная сисРаздел исчисления
4. Двоичная (бинарная) сисРаздел исчисления
5. Восьмеричная и шестнадцатиричная системы исчисления
6. Связь двоичная – десятичная системы (целое, дробь)
7. Преобразование 16-10 системы (целое, дробь)
8. Преобразование 2-16 (целое, дробь)
9. 2s дополнительные числа
10. Преобразование отрицательных чисел в 2s форму
11. Преобразование 2s чисел в десятичные (целое, дробь)

#### **Раздел 2. Специальные двоичные коды**

1. Взвешенный бинарный код 8421-BCD
2. Преобразование десятичных чисел в BCD и обратно
3. Преобразование BCD формы в двоичное число
4. Взвешенные бинарные коды
5. Не взвешенные бинарные коды
6. Не взвешенный бинарный код excess-3 (XS3)
7. Взаимное преобразование десятичных чисел в XS3 BCD форму
8. Преобразование BCD чисел в XS3 BCD
9. Не взвешенный бинарный код Gray код
10. Преобразование бинарных чисел в Gray код
11. Символьно-цифровые коды

#### **Раздел 3. Основные логические операторы. Логические гейты**

1. Алгебра логики
2. AND гейт (таблицы истинности, логические символы)
3. 3-AND гейт(таблицы истинности, логические символы)
4. AND гейт с четырьмя входами (таблицы истинности, логические символы)
5. OR гейт(таблицы истинности, логические символы)
6. OR гейт -3 входа (таблицы истинности, логические символы)
7. NOT гейт
8. Электрические схемы операторов
9. Комбинации логических операторов (AND-OR)
10. Российская и международная системы обозначений для логических операторов

11. Интегральные цепи
12. NAND гейт (таблицы истинности, логические символы)
13. NAND гейт с тремя входами (таблицы истинности, логические символы)
14. NOR гейт (таблицы истинности, логические символы)
15. NOR гейт с тремя входами(таблицы истинности, логические символы)
16. Exclusive - OR гейт (исключающее или)=XOR. (таблицы истинности, логические символы)
17. exclusive - NOR (XNOR) гейт (таблицы истинности, логические символы)
18. 3 - XNOR гейт (таблицы истинности, логические символы)
19. Преобразование операторов при использовании инверторов
20. Альтернативные логические гейты
21. NAND как универсальный гейт
22. Использование логических гейт
23. TTL семейство интегральных микросхем.
24. CMOS – семейство интегральных микросхем (КМОП)
25. Minterm булевские выражения ( sum of product форма)
26. Maxterm булевские выражения (product-of-sum )

#### **Раздел 4. Упрощение логических цепей. Картирование**

1. Применение теорем Моргана
2. Взаимные преобразования maxterm - minterm форм
3. Использование NAND логики
4. Использование NOR логики
5. Преобразование maxterm в NOR логику
6. Karnaugh карты (метод) «K-maps»
7. Использование карт с maxterm выражениями

#### **Раздел 5. TTL и CMOS интегральные цепи: характеристики и интерфейс**

1. Категории интегральных цепей
2. Биполярные и однополярные (униполярные).
3. Биполярные (биполярные транзисторы )
4. TTL семейство интегральных микросхем
5. CMOS семейство интегральных микросхем
6. Сложность интеграции
7. Биполярные микросхемы
8. Характеристики TTL микросхем
9. Характеристики CMOS микросхем
10. Время задержки TTL микросхем
11. Ток утечки
12. Интегральные микросхемы
13. Внутренняя схема NAND TTL семейства
14. Характеристики микросхем (скорость, мощность)
15. Маркировка TTL семейства
16. CMOS интегральные микросхемы
17. CMOS инвертор
18. Маркировка CMOS микросхем
19. Серии и семейства логических CMOS-микросхем зарубежного производства
20. Серии логических КМОП-микросхем отечественного производства
21. Взаимодействие TTL и CMOS в логических цепях

22. Взаимодействие с переключателями
23. Транзистор в качестве переключателя
24. Взаимодействие с двигателем
25. Взаимодействие с соленоидом
26. Аналогово-цифровые преобразователи

## **Раздел 6. Преобразование кодов**

1. Блок- диаграмма калькулятора
2. Кодирование
3. Коммерческие кодировщики TTL семейства
4. Коммерческие кодировщики CMOS семейства
5. Декодирование BCD формы в десятичную
6. Логическая диаграмма TTL декодера
7. Логическая диаграмма TTL - BCD декодера
8. CMOS декодеры преобразования BCD в десятичную форму
9. Преобразование BCD форму в семи сегментный код
10. Семи сегментный LED дисплей
11. Жидко- кристаллические дисплеи
12. Управление LCD дисплеем (блок схема)
13. Вакуумно-флуоресцентные дисплеи (VF)
14. Управление VF дисплеем

## **Раздел 7. Двоичная арифметика. Арифметические цепи**

1. Сложение
2. Полусумматор. Сумматор (таблицы истинности, логические диаграммы)
3. Бинарное вычитание
4. Плувычитатель. Вычитатель. (таблицы истинности, логические диаграммы)
5. Параллельное суммирование и вычитание
6. 4-х битовый параллельный сумматор
7. 4-х битовое параллельное вычитание
8. Коммерческий параллельный сумматор (таблица истинности, логическая диаграмма)
9. Стандартизация 4-х битовых сумматоров
10. 8-битовый сумматор (таблица истинности, логическая диаграмма)
11. Использование сумматоров для вычитания

## **Раздел 8. Переключатели. Мультивибраторы**

1. RS Flip-Flop переключатель
2. Тактовый RS Flip-Flop
3. Временная диаграмма
4. D Flip-Flop переключатель
5. Коммерческий D Flip-Flop
6. JK flip-flop переключатель
7. Коммерческие JK flip-flop переключатели
8. Срабатывание триггеров
9. Таймеры 555 серии, CMOS серии
10. Кварцевый CMOS таймер

## **Раздел 9. Счетчики**

1. 4-битовый счетчик
2. Параллельные счетчики
3. Счетчик по модулю 6
4. Счетчик по модулю 10
5. Цифровые часы (блок схема)
6. Делитель 60
7. Блок схема подсчета секунд

## **Раздел 10. Сдвиг регистра**

1. Классификация регистров
2. 4-х битовый сдвиг регистра
3. Параллельно загружаемый сдвиг регистра (логическая диаграмма)
4. TTL сдвиг регистра (логическая схема)
5. CMOS сдвиг регистра (упрощенный логический символ)
6. CMOS сдвиг регистра (Pin диаграмма)

## **Раздел 11. Память**

1. Типы памяти
2. RAM - память)
3. ROM память
4. MOS память
5. Комбинация двух 1K x 4 RAM
6. PROM память
7. EEPROM память
8. EPROM память
9. ROM декодер
10. Память на магнитных носителях
11. Накопители
12. Жесткий диск
13. CD / DVD диски
14. Флэш память.
15. NOR флэш память
16. NAND - флэш память

## **Раздел 12. Дополнительные устройства и технологии**

1. Мультиплексоры
2. Демультиплексоры
3. Защелки
4. Передача цифровых данных
5. Программируемые логические массивы
6. Амплитудный компаратор
7. Триггеры Шмитта

Для оценивания результатов обучения на зачёте с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.</p>	<p>Повышенный уровень</p>	<p>Отлично</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении.</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.</p>	<p>-</p>	<p>Неудовлетворительно</p>