

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаурский  
\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Основы автоматики и вычислительной техники Б1.В.ДВ.18

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Дерягин А.В.

**Рецензент(ы):**

Сабирова Ф.М.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 1016747618

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Дерягин А.В. Кафедра физики  
Факультет математики и естественных наук , AVDeryagin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Курс 'ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ и ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ' предназначен для подготовки специалистов в области разработки аппаратных средств современных информационных технологий. Основной целью освоения курса является формирование у студентов теоретической базы по характеристикам и принципу действия электронных приборов, обучение базовым знаниям, современным технологиям, практическим навыкам для разработки аппаратных средств.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 10 семестр.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Физика', 'Математика', 'Информатика' на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин 'Общая и экспериментальная физика', 'Математический анализ', 'Алгебра'. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения следующих дисциплин: 'Электрические и электронные аппараты', 'Схемотехника'.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

1. языки описания аппаратных средств;
2. современные программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС);

2. должен уметь:

1. разработать цифровую схему;
2. верифицировать цифровую схему;
3. пользоваться современными средами разработки.

3. должен владеть:

1. терминологическим аппаратом, необходимым для понимания текстов и схем дисциплины 'Схемотехника';

2. способностью формулировать и обосновывать собственную позицию по отдельным вопросам схемотехники;
3. навыками публичного выступления и ведения дискуссии.
4. должен демонстрировать способность и готовность:  
применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 10 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	10		2	0	1	Устный опрос
2.	Тема 2. Логический элемент	10		2	0	2	
3.	Тема 3. Последовательные устройства	10		2	0	2	Устный опрос
4.	Тема 4. Генераторы и формирова-тели импульсов	10		2	0	1	Устный опрос
5.	Тема 5. Регистры	10		2	0	1	Устный опрос
6.	Тема 6. Счетчики	10		2	0	1	Устный опрос
7.	Тема 7. Преобразователи кода	10		4	0	2	Устный опрос
8.	Тема 8. Сумматоры	10		4	0	2	Устный опрос
9.	Тема 9. Запоминающие устройства цифровой техники	10		4	0	2	Устный опрос
10.	Тема 10. Аналого-цифровые ИМС	10		4	0	2	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Устройства ввода/вывода	10		4	0	1	Устный опрос
12.	Тема 12. Микропроцессорные устройства	10		4	0	1	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	10		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	18	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Период становления вычислительной техники, поколения ЭВМ, арифметические и логические основы ЭВМ, формы представления чисел.

#### **лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Арифметические и логические основы ЭВМ, формы представления чисел.

### Тема 2. Логический элемент

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Элемент И, ИЛИ, НЕ . Основные свойства и законы алгебры логики, электронные ключи, общая характеристика цифровых микросхем, схема базового элемента ТТЛ (однотактный, двухтактный выход ). Функционально полный элемент, синтез комбинационных схем, карты Карно

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исследование комбинационных устройств

### Тема 3. Последовательные устройства

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Асинхронный и синхронный RS- триггер, элемент "запрета", D, E- триггер, динамические триггеры, универсальный JK- триггер

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исследование устройств последовательного типа

### Тема 4. Генераторы и формирователи импульсов

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Интегрирующая и дифференцирующая цепь, мультивибратор, триггер Шмитта

#### **лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Исследование мультивибратора

### Тема 5. Регистры

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Параллельные и последовательные регистры, четырехразрядный разрядный универсальный сдвигающий регистр K155ИР1, кольцевой счетчик

#### **лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Исследование параллельного и последовательного регистров

### Тема 6. Счетчики

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Суммирующий, вычитающий и реверсный счетчик, коэффициент пересчета, расширение разрядности счетчика, двоичный счетчик K155ИЕ5, реверсный K155ИЕ7

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Исследование суммирующего, вычитающего и реверсивного счетчиков

**Тема 7. Преобразователи кода**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Шифратор (кодер), дешифратор (декодер), мультиплексор, демультимплексор, дешифратор - демультимплексор, расширение разрядности, мультиплексор как функционально полный элемент

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исследование преобразователей кода

**Тема 8. Сумматоры**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Комбинационные, накопительные, параллельные и последовательные сумматоры, полусумматоры, вычитатели,

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исследование арифметика-логического устройства

**Тема 9. Запоминающие устройства цифровой техники**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Схемы с открытым коллектором, оперативные запоминающие устройства, постоянные запоминающие устройства, микросхемы ОЗУ ТТЛ К155РУ2, КМОП К561РУ2, микросхемы ПЗУ К155РЕ3, К573РФ2

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исследование элементов памяти

**Тема 10. Аналого- цифровые ИМС**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Компаратор К544СА3, аналоговые ключи, цифроаналоговые преобразователи, МС К572ПА1, последовательные и параллельные аналого-цифровые преобразователи, интегральный таймер КР1006ВИ1,

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Исследование АЦП и ЦАП

**Тема 11. Устройства ввода/вывода**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Устройства ввода комбинационного и сканирующего типа, устройства вывода на основе статичной и динамичной индикации

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Исследование устройств ввода/вывода

**Тема 12. Микропроцессорные устройства**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Начальные сведения о микропроцессорах, структурная схема МП, МП- комплект К580, МП-система

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Исследование микропроцессора

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	10		подготовка к устному опросу	1	Устный опрос

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Логический элемент	10		подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Последовательные устройства	10		подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
4.	Тема 4. Генераторы и формирователи импульсов	10		подготовка к устному опросу	1	Устный опрос
5.	Тема 5. Регистры	10		подготовка к устному опросу	1	Устный опрос
6.	Тема 6. Счетчики	10		подготовка к устному опросу	1	Устный опрос
7.	Тема 7. Преобразователи кода	10		подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
8.	Тема 8. Сумматоры	10		подготовка к устному опросу	1	Устный опрос
9.	Тема 9. Запоминающие устройства цифровой техники	10		подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
10.	Тема 10. Аналого-цифровые ИМС	10		подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
11.	Тема 11. Устройства ввода/вывода	10		подготовка к устному опросу	1	Устный опрос
12.	Тема 12. Микропроцессорные устройства	10		подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
	Итого				18	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

На лекциях: информационная лекция; проблемная лекция.

На лабораторных занятиях: подготовка к получению допуска, выполнение и защита лабораторных работ.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение

Устный опрос , примерные вопросы:

Системы счисления .Перевод одной системы счисления в другую.

### Тема 2. Логический элемент

Устный опрос, примерные вопросы:

Схема базового элемента ТТЛ. Устройство и работа

### Тема 3. Последовательные устройства

Устный опрос , примерные вопросы:

Статичные RS, RCS, D и E -триггеры, Устройство, назначение, работа.

#### **Тема 4. Генераторы и формирователи импульсов**

Устный опрос , примерные вопросы:

Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Генераторы и формирователи импульсов.

#### **Тема 5. Регистры**

Устный опрос , примерные вопросы:

Параллельные и последовательные регистры. Устройство, назначение, работа.

#### **Тема 6. Счетчики**

Устный опрос , примерные вопросы:

Счетчики. Суммирующий, вычитающий, реверсный. Устройство, назначение, работа.

#### **Тема 7. Преобразователи кода**

Устный опрос , примерные вопросы:

Шифратор, дешифратор. Устройство, работа, назначение, способ наращивания разрядности.

#### **Тема 8. Сумматоры**

Устный опрос , примерные вопросы:

Полусумматор, сумматор. Назначение, устройство и работа.

#### **Тема 9. Запоминающие устройства цифровой техники**

Устный опрос , примерные вопросы:

Оперативные запоминающие устройства. Назначение, устройство и работа.

#### **Тема 10. Аналого- цифровые ИМС**

Устный опрос , примерные вопросы:

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).

#### **Тема 11. Устройства ввода/вывода**

Устный опрос , примерные вопросы:

Устройство ввода цифровой информации. Блок кодирования сканирующего типа.

#### **Тема 12. Микропроцессорные устройства**

Устный опрос , примерные вопросы:

Блок-схема микропроцессорной системы.

#### **Итоговая форма контроля**

зачет

Примерные вопросы к зачету:

1. Системы счисления .Перевод одной системы счисления в другую.
2. Схема базового элемента ТТЛ. Устройство и работа.
3. Функционально полный элемент. Элемент запрета. Схемы с открытым коллектором.
4. Статичные RS, RCS, D и E -триггеры, Устройство, назначение, работа.
5. Динамичные RCS, D, T-триггеры. Триггер Шмитта.
6. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Генераторы и формирователи импульсов.
7. Параллельные и последовательные регистры. Устройство, назначение, работа.
8. Счетчики. Суммирующий, вычитающий, реверсный. Устройство, назначение, работа.
9. Изменение коэффициента пересчета счетчика. Способ наращивания разрядности счетчика.
10. Шифратор, дешифратор. Устройство, работа, назначение, способ наращивания разрядности.
11. Мультиплексор, демультиплексор. Устройство, работа, назначение, способ наращивания разрядности.
12. Мультиплексор -функционально полный элемент, способы наращивания разрядности.
13. Полусумматор, сумматор. Назначение, устройство и работа.



14. Нарращивание разрядности сумматора. Сумматор -вычитатель.
15. Оперативные запоминающие устройства. Назначение, устройство и работа.
16. Постоянные запоминающие устройства. Назначение, устройство, работа.
17. Устройство ввода цифровой информации. Блок кодирования сканирующего типа.
18. Блок статической и динамической индикации. Назначение и работа.
19. Общие сведения о микропроцессоре. Блок-схема микропроцессорной системы.
20. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).
21. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).

### 7.1. Основная литература:

1. Аверченков О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств:учебное пособие по курсу 'Схемотехника ЭВМ'. - М.: ДМК Пресс, 2012. -80 с. ЭБС 'Лань'  
<https://e.lanbook.com/reader/book/4139/#1>
2. Бабич Н.П., Жуков И. А. Основы цифровой схемотехники: : Учебное пособие. - М.: Издательский дом 'Додэка-XXI',2010. К.: 'МК-Пресс'. -480 с., ил. ЭБС 'Лань'  
<https://e.lanbook.com/reader/book/60977/#2>
3. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств: Учебное пособие. СПб.: Издательство 'Лань', 2009. с.: ил - (Учебники для вузов. Специальная литература). ЭБС 'Лань'  
<https://e.lanbook.com/reader/book/275/#2>
4. Лаврентьев, Б.Ф. Схемотехника электронных средств : учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений. - М. : Академия, 2010. - 336 с. (5 экз)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Кашкаров А. П. Микроэлектромеханические системы и элементы. - М.:Издательство 'ДМК Пресс', 2018. - 114 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/105831/#2>
2. Аверченков О. Е. Схемотехника: аппаратура и программы. - М.: ДМК Пресс, 2012. -588 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/4141/>
3. Титце У.,Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд.Том I: Пер. с нем. - М.: ДМК Пресс, 2009. -832 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/915/#1>
4. Титце У.,Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд.Том II- М.: ДМК Пресс, 2009. -942 с. ЭБС 'Лань' <https://e.lanbook.com/reader/book/916/#3>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Бойт К. Цифровая электроника (пер. с нем. Ташлицкого М.М.), Серия Мир электроники Издательство Техносфера 2007. 472с. - <http://padabum.com/d.php?id=2987>
- Марголин В.И. Физические основы микроэлектроники : учебник для студ.высш.учеб.заведений/В.И.Марголин, В.А.Жабрев, В.А.Тупик. - М. : Академия, 2008. - 400 с.  
-  
[http://nashaucheba.ru/v13049/марголин\\_в.и.,\\_жабрев\\_в.а.,\\_тупик\\_в.а.\\_физические\\_основы\\_микроэле](http://nashaucheba.ru/v13049/марголин_в.и.,_жабрев_в.а.,_тупик_в.а._физические_основы_микроэле)
- Новиков Ю.В., Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. -М.: Мир, 2001. - 379с. - <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=319024>
- Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>
- Схемотехника аналоговых электронных устройств: Письменные лекции. Бессчетнова Л.В., Кузьмин Ю.И., Малинин С.И. СПб.: СЗТУ. - <http://window.edu.ru/resource/204/25204>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы автоматики и вычислительной техники" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Специализированная лаборатория автоматике и вычислительной техники.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .

Автор(ы):

Дерягин А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сабилова Ф.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.