

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Импульсная и цифровая схемотехника Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Латыпов Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Шерстюков О.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

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

Учебно-методическая комиссия Института физики:

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

Регистрационный No 6174919

## 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. Латыпов Р.Р. Кафедра радиофизики  
Отделение радиофизики и информационных систем, Ruslan.Latypov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ДВ10. "Импульсная и цифровая электроника" являются знакомство с физическими принципами работы современных электронных приборов и устройств, выработке умения математически описывать физические процессы, лежащие в основе действия электронных компонентов и устройств. В лаборатории изучаются схемы, конструкция и работа узлов электронной аппаратуры. Курс является введением в практику цифровых устройств и даёт необходимую подготовку к изучению микропроцессоров и микроконтроллеров

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 10.03.01 Информационная безопасность и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Профессиональный цикл ДВ10. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин, таких как: "Электричество и магнетизм".

Дисциплина входит в профессиональный цикл бакалавров по направлению 011800.62- "Радиофизика: электроника, микро- и наноэлектроника" и является обязательной для изучения. Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования, дисциплин подготовки бакалавров по направлению 011800.62 - "Радиофизика: электроника, микро- и наноэлектроника "

Дисциплина служит основой для последующего изучения дисциплин курса радиофизики: Б3.ДВ3 "Цифровые устройства", Б3.ДВ8 "Микроконтроллеры и управление", Б3.В9 "Микропроцессорные системы"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	базовые теоретические способностью использовать знания (в том числе по дисциплинам профилизации) для решения профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принцип действия электронных компонентов;
- математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы;
- особенности расчёта узлов электронных устройств.

2. должен уметь:

- математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;
- на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры;

### 3. должен владеть:

- методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения.
- навыками работы с учебной и научной литературой.

### 4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы;
- математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;
- выбирать элементную базу для построения аппаратуры на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов ;
- использовать методы анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения.
- работы с учебной и научной литературой.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Импульсная и цифровая электроника. Введение	8		5	0	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Логарифматор	8		5	0	6	Устный опрос
3.	Тема 3. Аналого-цифровые преобразователи	8		5	0	7	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
4.	Тема 4. Формирователи импульсов	8		5	0	7	Устный опрос
5.	Тема 5. Устройство хранения аналоговой	8		5	0	7	Устный опрос
6.	Тема 6. Цифроаналоговые преобразователи	8		5	0	7	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			30	0	40	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Импульсная и цифровая электроника. Введение

#### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Импульсная и цифровая электроника: Техника безопасности, правила работы с приборами, правила оформления отчётов.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Эталоны единиц электрических величин Измерительные приборы Цифровые приборы Аналоговые приборы Основные методы измерения электрических величин в цепях постоянного, переменного и импульсного тока. Особенности этих методов измерений и способы их практической реализации с помощью различных средств измерений. Источники погрешностей измерений, применение измерительных приборов

### Тема 2. Логарифматор

#### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Устройство и работа логарифматора. типы, погрешности.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Логарифматор принцип работы, виды погрешностей Методическое описание работы в приложении, в бумажном виде

### Тема 3. Аналого-цифровые преобразователи

#### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Аналого-цифровой преобразователи виды, типы, погрешности.

#### **лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения принцип работы, виды погрешностей. Методическое описание работы в приложении, в бумажном виде

### Тема 4. Формирователи импульсов

#### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Операционный усилитель Формирование прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя

#### **лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Формирователь прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя принцип работы, виды погрешностей Методическое описание работы в приложении, в бумажном виде

### Тема 5. Устройство хранения аналоговой

#### **лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Устройство хранения аналоговой информации Теорема Котельникова, Обобщенная теорема Котельникова (найквиста)

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Устройство хранения принцип работы, виды погрешностей Методическое описание работы в приложении, в бумажном виде

**Тема 6. Цифроаналоговые преобразователи**

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Цифроаналоговые преобразователи виды, типы, погрешности.

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Цифроаналоговый преобразователь принцип работы, виды погрешностей Методическое описание работы в приложении, в бумажном виде

**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. Импульсная и цифровая электроника. Введение	8		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Логарифматор	8		подготовка к устному опросу	5	устный опрос
3.	Тема 3. Аналого-цифровые преобразователи	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
4.	Тема 4. Формирователи импульсов	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
5.	Тема 5. Устройство хранения аналоговой	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
6.	Тема 6. Цифроаналоговые преобразователи	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
	Итого				29	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Используются следующие формы учебной работы: лабораторные занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

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

### **Тема 1. Импульсная и цифровая электроника. Введение**

устный опрос , примерные вопросы:

ознакомление с техникой безопасности, правилами работы с приборами, правилами оформления отчётов

### **Тема 2. Логарифматор**

устный опрос , примерные вопросы:

изучение устройства и работа логарифматора подготовка к устному опросу

### **Тема 3. Аналого-цифровые преобразователи**

Устный опрос , примерные вопросы:

изучение устройства и принципов работы АЦП подготовка к устному опросу

### **Тема 4. Формирователи импульсов**

Устный опрос , примерные вопросы:

изучение устройства и принципов работы формирователя импульсов подготовка к устному опросу

### **Тема 5. Устройство хранения аналоговой**

Устный опрос , примерные вопросы:

изучение устройства и принципов работы устройство хранения аналоговой информации подготовка к устному опросу

### **Тема 6. Цифроаналоговые преобразователи**

Устный опрос , примерные вопросы:

изучение устройства и принципов работы ЦАП подготовка к устному опросу

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Необходимость использования логарифматора

Устройство логарифматора

Принцип работы логарифматора

Виды, типы аналого-цифровых преобразователей

Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения

Операционный усилитель

Формирование прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя

Необходимость устройство хранения аналоговой информации

Устройство устройства хранения аналоговой информации

Виды, типы цифроаналоговый преобразователей

Устройство цифроаналогового преобразователя

## **7.1. Основная литература:**



1. Шука, А. А. Электроника / А.А. Шука. ? 2-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 751 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350420>
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - ISBN 978-5-98109-085-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=488007>
3. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 832 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0417-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350706>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. ? 3-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 809 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0162-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350426>
2. Могилев, А. В. Средства информатизации. Телекоммуникационные технологии / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 250 с.: ил. ? (ИиИКТ). - ISBN 978-5-9775-0150-7. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread.php?book=350412>
3. Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] :Монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. - ISBN 978-5-7638-1985-4. Режим доступа:<http://znanium.com/bookread.php?book=442126>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Altera inc - [altera.com](http://altera.com)

Atmel Corp - [www.atmel.com](http://www.atmel.com)

Silicon Labs - [www.silabs.com](http://www.silabs.com)

Казанский федеральный университет - [www.kpfu.ru](http://www.kpfu.ru)

Кафедра радиофизики Казанского федерального университета - [radyosys.ksu.ru](http://radyosys.ksu.ru)

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

Освоение дисциплины "Импульсная и цифровая схемотехника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.



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.

Курс лекций подготовлен в виде классических лекций с включением электронных презентаций, представляемых с помощью проектора. Лабораторные занятия проводятся в компьютерной лаборатории оснащенной необходимыми лабораторными стендами и установками необходимыми для выполнения практических лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .

Автор(ы):

Латыпов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.