

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Импульсная и цифровая электроника БЗ.ДВ.10

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Электроника, микро- и наноэлектроника

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 6114714

Казань

2014

## 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 " Б3.ДВ.10 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 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
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности ба-зовые знания в области математики и естественных наук
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять современную радиоаппаратуру и оборудование
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации (в соответствии с профилем подготовки)

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических и технических исследований
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность 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:

- принцип действия электронных компонентов;
- математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы;
- особенности расчёта узлов электронных устройств. математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;
- на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры; - 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. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. Импульсная и цифровая электроника: Техника безопасности, правила работы с приборами, правила оформления отчётов.	6	1	0	0	6	устный опрос
2.	Тема 2. ?Устройство и работа логарифматора?	6	2-3	0	0	6	устный опрос
3.	Тема 3. Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения	6	4-5	0	0	6	устный опрос
4.	Тема 4. Формирование прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя	6	6	0	0	6	устный опрос
5.	Тема 5. Устройство хранения аналоговой информации	6	7-8	0	0	6	устный опрос
6.	Тема 6. Цифроаналоговый преобразователь	6	9	0	0	6	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. 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. ?Устройство и работа логарифматора?**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

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

**Тема 3. Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

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

**Тема 4. Формирование прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя**

**лабораторная работа (6 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 информации**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

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

**Тема 6. Цифроаналоговый преобразователь**

**лабораторная работа (6 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: Техника безопасности, правила работы с приборами, правила оформления отчётов.	6	1	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. ?Устройство и работа логарифматора?	6	2-3	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения	6	4-5	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Формирование прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя	6	6	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
5.	Тема 5. Устройство хранения аналоговой информации	6	7-8	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
6.	Тема 6. Цифроаналоговый преобразователь	6	9	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
Итого					36	

### 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: Техника безопасности, правила работы с приборами, правила оформления отчётов.

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение работы по измерениям при помощи СИ

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу по технике безопасности, правилам работы с приборами.

#### Тема 2. ?Устройство и работа логарифматора?

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение работы устройство и работа логарифматора

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу устройство и работа логарифматора

#### Тема 3. Аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение работы АЦП

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу по работе АЦП

#### Тема 4. Формирование прямоугольных и треугольных импульсов с помощью операционного усилителя

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение работы формирователь импульсов на основе ОУ



устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу по работе

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

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение работы УВХ

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу по работе

### **Тема 6. Цифроаналоговый преобразователь**

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение работы ЦАП

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка к опросу по работе

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

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. Партала О.Н. Цифровая электроника.?СПб: Наука и техника, 2001.-219с.
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники:В 3т. Т.2 / П.Хоровиц; М.: Мир, 1993.- 371с.



4. Соловьев В. В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем -М.: Горячая линия Телеком, 2001.- 636с.
5. Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0176-2, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=420238>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Altera inc - 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 - [radiosys.ksu.ru](http://radiosys.ksu.ru)

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

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

Имеются лабораторные установки, измерительные приборы и методические руководства.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Электроника, микро- и наноэлектроника .

Автор(ы):

Латыпов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.