

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Практическая схемотехника цифровых устройств ФТД.Б.1

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ситников С.Ю.

**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

Казань  
2013

## 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) Ситников С.Ю. , Sergey.Sitnikov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ФТД2 "Практическая схемотехника цифровых устройств" являются знакомство с методами сборки, проверки и наладки современных электронных приборов и устройств. Излагаются сведения о параметрах и характеристиках элементной базы электронных приборов и схемы устройств различного назначения. Курс является введением в импульсную и цифровую схемотехнику, программируемую логику БЗ.ДВ2.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.1 Факультативы" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Профессиональный цикл ФТД2. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: БЗ.Б11 "Основы радиоэлектроники"

Дисциплина входит в профессиональный цикл бакалавров по направлению 011800.62- "Радиофизика: электроника, микро и наноэлектроника 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: "Электричество и магнетизм", "Цифровая электроника",.

Дисциплина служит основой для последующего изучения дисциплин курса радиофизики: "Импульсная и цифровая электроника".

### 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)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять современную физическую аппаратуру и оборудование

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.

ПК-1 - способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; ПК-2 - способность применять на практике базовые профессиональные навыки; ПК-3 - способностью применять современную физическую аппаратуру и оборудование; ПК-5 - способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки); ОК-1 - способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; а также ПК-6 - способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-6); ПК-8 - способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических и технических исследований; ОК-3 - способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Практическая схемотехника цифровых устройств Лужение и пайка	8	1	0	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Управление светодиодами индикаторами	8	2	0	2	0	
3.	Тема 3. Логические пробники	8	3	0	2	0	
4.	Тема 4. Генерирование периодических импульсов	8	4	0	2	0	
5.	Тема 5. Счет периодических импульсов	8	5	0	2	0	
6.	Тема 6. Генерирование импульсов заданной длительности с помощью ждущих мультивибраторов	8	6	0	2	0	
7.	Тема 7. Индикация состояний счетчиков	8	7	0	2	0	
8.	Тема 8. Дешифрирование двоичных кодов	8	8	0	2	0	
9.	Тема 9. Работа в программной системе подготовки печатных плат	8	9	0	2	0	
10.	Тема 10. Источники питания Интегральные стабилизаторы напряжения.	8	10	0	2	0	
11.	Тема 11. Усилительные устройства с транзисторами	8	11	0	2	0	
12.	Тема 12. Многокаскадные усилители	8	12	0	2	0	
13.	Тема 13. Генераторы синусоидальных колебаний	8	13	0	2	0	
14.	Тема 14. Получение линейного напряжения с помощью операционного усилителя	8	14	0	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Получение прямоугольных и пилообразных сигналов в одном устройстве	8	15	0	2	0	
16.	Тема 16. Компаратор	8	16	0	2	0	
17.	Тема 17. Получение звуковых сигналов	8	17	0	2	0	
18.	Тема 18. Индикатор напряжения сети	8	18	0	2	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Практическая схемотехника цифровых устройств Лужение и пайка

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

Практическая схемотехника цифровых устройств Лужение и пайка

##### Тема 2. Управление светодиодными индикаторами

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

Управление светодиодными индикаторами

##### Тема 3. Логические пробники

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

Логические пробники

##### Тема 4. Генерирование периодических импульсов

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

Генерирование периодических импульсов

##### Тема 5. Счет периодических импульсов

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

Счет периодических импульсов

##### Тема 6. Генерирование импульсов заданной длительности с помощью ждущих мультивибраторов

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

Генерирование импульсов заданной длительности с помощью ждущих мультивибраторов

##### Тема 7. Индикация состояний счетчиков

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

Индикация состояний счетчиков

##### Тема 8. Дешифрирование двоичных кодов

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

Дешифрирование двоичных кодов

##### Тема 9. Работа в программной системе подготовки печатных плат

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

Работа в программной системе подготовки печатных плат

##### Тема 10. Источники питания Интегральные стабилизаторы напряжения.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Источники питания Интегральные стабилизаторы напряжения.

**Тема 11. Усилительные устройства с транзисторами**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Усилительные устройства с транзисторами

**Тема 12. Многокаскадные усилители**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Многокаскадные усилители

**Тема 13. Генераторы синусоидальных колебаний**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Генераторы синусоидальных колебаний

**Тема 14. Получение линейного напряжения с помощью операционного усилителя**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Получение линейного напряжения с помощью операционного усилителя

**Тема 15. Получение прямоугольных и пилообразных сигналов в одном устройстве**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Получение прямоугольных и пилообразных сигналов в одном устройстве

**Тема 16. Компаратор**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Компаратор

**Тема 17. Получение звуковых сигналов**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Получение звуковых сигналов

**Тема 18. Индикатор напряжения сети**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Индикатор напряжения сети

**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. Практическая схемотехника цифровых устройств Лужение и пайка	8	1	самоподготовка	2	опрос
2.	Тема 2. Управление светодиодами индикаторами	8	2	самоподготовка	2	опрос
3.	Тема 3. Логические пробники	8	3	самоподготовка	2	опрос
4.	Тема 4. Генерирование периодических импульсов	8	4	самоподготовка	2	опрос
5.	Тема 5. Счет периодических импульсов	8	5	самоподготовка	2	опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Генерирование импульсов заданной длительности с помощью ждущих мультивибраторов	8	6	самоподготовка	2	опрос
7.	Тема 7. Индикация состояний счетчиков	8	7	самоподготовка	2	опрос
8.	Тема 8. Дешифрирование двоичных кодов	8	8	самоподготовка	2	опрос
9.	Тема 9. Работа в программной системе подготовки печатных плат	8	9	самоподготовка	2	опрос
10.	Тема 10. Источники питания Интегральные стабилизаторы напряжения.	8	10	самоподготовка	2	опрос
11.	Тема 11. Усилительные устройства с транзисторами	8	11	самоподготовка	2	опрос
12.	Тема 12. Многокаскадные усилители	8	12	самоподготовка	2	опрос
13.	Тема 13. Генераторы синусоидальных колебаний	8	13	самоподготовка	2	опрос
14.	Тема 14. Получение линейного напряжения с помощью операционного усилителя	8	14	самоподготовка	2	опрос
15.	Тема 15. Получение прямоугольных и пилообразных сигналов в одном устройстве	8	15	самоподготовка	2	опрос
16.	Тема 16. Компаратор	8	16	самоподготовка	2	опрос
17.	Тема 17. Получение звуковых сигналов	8	17	самоподготовка	2	опрос
18.	Тема 18. Индикатор напряжения сети	8	18	самоподготовка	2	опрос
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

Имеются материалы курса лекций и описаний лабораторных работ в электронном виде.

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

### **Тема 1. Практическая схемотехника цифровых устройств Лужение и пайка**

опрос, примерные вопросы:

Практическая схемотехника цифровых устройств Лужение и пайка

### **Тема 2. Управление светодиодами индикаторами**

опрос, примерные вопросы:

Управление светодиодами индикаторами

### **Тема 3. Логические пробники**

опрос, примерные вопросы:

Логические пробники

### **Тема 4. Генерирование периодических импульсов**

опрос, примерные вопросы:

Генерирование периодических импульсов

### **Тема 5. Счет периодических импульсов**

опрос, примерные вопросы:

Счет периодических импульсов

### **Тема 6. Генерирование импульсов заданной длительности с помощью ждущих мультивибраторов**

опрос, примерные вопросы:

Генерирование импульсов заданной длительности с помощью ждущих мультивибраторов

### **Тема 7. Индикация состояний счетчиков**

опрос, примерные вопросы:

Индикация состояний счетчиков

### **Тема 8. Дешифрирование двоичных кодов**

опрос, примерные вопросы:

Дешифрирование двоичных кодов

### **Тема 9. Работа в программной системе подготовки печатных плат**

опрос, примерные вопросы:

Работа в программной системе подготовки печатных плат

### **Тема 10. Источники питания Интегральные стабилизаторы напряжения.**

опрос, примерные вопросы:

Источники питания Интегральные стабилизаторы напряжения.

### **Тема 11. Усилительные устройства с транзисторами**

опрос, примерные вопросы:

Усилительные устройства с транзисторами

### **Тема 12. Многокаскадные усилители**

опрос, примерные вопросы:

Многокаскадные усилители

### **Тема 13. Генераторы синусоидальных колебаний**

опрос, примерные вопросы:

Генераторы синусоидальных колебаний

#### **Тема 14. Получение линейного напряжения с помощью операционного усилителя**

опрос, примерные вопросы:

Получение линейного напряжения с помощью операционного усилителя

#### **Тема 15. Получение прямоугольных и пилообразных сигналов в одном устройстве**

опрос, примерные вопросы:

Получение прямоугольных и пилообразных сигналов в одном устройстве

#### **Тема 16. Компаратор**

опрос, примерные вопросы:

Компаратор

#### **Тема 17. Получение звуковых сигналов**

опрос, примерные вопросы:

Получение звуковых сигналов

#### **Тема 18. Индикатор напряжения сети**

опрос, примерные вопросы:

Индикатор напряжения сети

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

Примерные вопросы к зачету:

нет

#### **7.1. Основная литература:**

1. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. - СПб, Питер Ком, 2003. - 816 с.
2. Пиз А. Роберт. Практическая электроника аналоговых устройств. Поиск неисправностей и отработка проектируемых схем: Пер. С англ. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 320 с.
3. Столлингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 896 с.
4. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники. Москва: Техносфера, 2003. - 432 с.
5. Точки, Рональд, Дж, Уидмер, Нил, С. Цифровые системы. Теория и практика. Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. ? 1024 с.
6. Угрюмов Е.П. цифровая схемотехника:учеб пособие для вузов. - 2-е изд., - СПб.: БХВ - Петербург, 2004. ? 800 с.
7. Брей Б. Микропроцессоры Intel: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4. Архитектура, программирование и интерфейсы. Шестое издание: Пер. с англ. - СПб.: БХВ- Петербург, 2005. - 1328 с.
8. Партала О.Н. Цифровая электроника. ? СПб: Наука и Техника, 2001. - 224 с. (639268) (Все устройства на микросхемах).
9. Садов В.С. Цифровая электроника: Конспект лекций. Мн.: БГУ, 2002. - 50с. (0-736450). (Принцип построения ключевых схем, полусумматор, мультиплексор, генераторы кодов).
10. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника. Учебное пособие. 2-е изд., - М.: Ге-лиос АРВ, 2004. - 336 с

#### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Балахничев И.Н. и др. Экспериментальная электроника. Вып. 1 /? Мн.: ОМО "Наш город", 1999. - 128 с.

#### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Е. Угрюмов. Цифровая схемотехника - [http://www.ph4s.ru/books/elektronika\\_2/Cifr\\_sxemotex.rar](http://www.ph4s.ru/books/elektronika_2/Cifr_sxemotex.rar)

И.П. Степаненко. Основы микроэлектроники -

<http://www.ph4s.ru/books/elektronika/Stepanenko.rar>

Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. -

[http://www.ph4s.ru/books/elektronika/polupr\\_shem\\_1.rar](http://www.ph4s.ru/books/elektronika/polupr_shem_1.rar)

Токхейм. Основы цифровой электроники -

<http://www.ph4s.ru/books/elektronika/osnovelektroniki.rar>

Уитсон. 500 практических схем на ИС - [http://www.ph4s.ru/books/elektronika/500\\_shem.rar](http://www.ph4s.ru/books/elektronika/500_shem.rar)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Практическая схемотехника цифровых устройств" 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Телекоммуникационные системы и информационные технологии .

Автор(ы):

Ситников С.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Лист согласования

<b>N</b>	<b>ФИО</b>	<b>Согласование</b>
1	Шерстюков О. Н.	
2	Шерстюков О. Н.	
3	Таюрский Д. А.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	