

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**  
Программируемая логика БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика  
Профиль подготовки: Электроника, микро- и наноэлектроника  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ситников Ю.К.

**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) доцент, к.н. (доцент) Ситников Ю.К. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем, Jury.Sitnikov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Б3.ДВ2. Программируемая логика" являются знакомство с методами подготовки, проверки, испытания и наладки программ для устройств, реализуемых на основе программируемой логики (ПЛИС). Изучаются языки описания цифровых устройств, правила составления программ, работа в системе автоматизации программирования. Выполняются упражнения на ввод и исполнение программ. Курс является продолжением курса Б3.В.7 и дополнением к курсам "Микроэлектроника" "Микроконтроллеры и управление Б3.ДВ8" и Б3,ДВ3 "Программирование микропроцесс-соров" и "Цифровые устройства".

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Профессиональный цикл Б3.ДВ3. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: Б3.Б11 "Основы радиоэлектроники", "Б3.Б13 Полупроводниковая электроника", "Б3,В7 Микроэлектроника".

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", "Циф-ровая электроника".

Дисциплина "Б3.ДВ2. Программируемая логика" является основой для выполнения бакалаврской выпускной работы.

### 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;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принцип действия программируемых логических микросхем;
- программные модели программируемой логики (ПЛИС);
- особенности работы в системе автоматизации подготовки программ для ПЛИС.

2. должен уметь:

- подготавливать и отлаживать программы на языке HDL или его версиях;
- оценивать результаты выполнения программ;

3. должен владеть:

- методами анализа и синтеза программируемых микроэлектронных устройств с учетом их особенностей;
- навыками работы с учебной и научной литературой.

Студент должен демонстрировать способность и готовность

- а) сделать выбор типа ПЛИС,
- б) выбрать редактор для написания управляющей программы,
- в) написать и отладить управляющую программу,
- г) прожечь и проверить на макете плис в сочетании с внешними устройствами

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 72 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA.	8	1	2	2	0	
2.	Тема 2. Конфигурационные ПЗУ. Программирование и реконфигурирование в системе.	8	2	2	4	0	
3.	Тема 3. Система проектирования MAX PLUS II. Язык AHDL	8	3	2	2	0	
4.	Тема 4. Синтаксис языка AHDL.	8	4	2	4	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	
5.	Тема 5. Язык описания аппаратуры VHDL	8	5	2	2	0	
6.	Тема 6. Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG	8	6	2	2	0	
7.	Тема 7. Триггеры и регистры. Триггеры, тактируемые фронтом.. Триггеры с асинхронными сбросом и установкой.	8	7	2	2	0	
8.	Тема 8. Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II.	8	8	2	0	0	
9.	Тема 9. Конечные автоматы. Практик. Раб. "Графический ввод схемы устройства и функциональная симуляция"	8	9	2	0	0	
10.	Тема 10. Элементы ввода и вывода. Практик. раб. "Проектирование комбинационных схем, программирование ПЛИС и анализ размещения схемы на кристалле"	8	10	2	0	0	
11.	Тема 11. Генерирование псевдослучайных последовательностей на ПЛИС. Практик раб. "Ввод описания схемы на языке AHDL, использование монитора иерархии проекта САПР MAX+plusII"	8	11	2	0	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	
12.	Тема 12. Проектирование защёлки с разрешением выхода. Практ. раб. "Проектирование последовательностных схем, временной анализ в системе Max+plusII"	8	12	2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			24	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA.

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

Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA. Описание основных микросхем семейства ALTERA

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

Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA Проектирование комбинационной схемы в системе MAX

##### Тема 2. Конфигурационные ПЗУ. Программирование и реконфигурирование в системе.

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

Назначение и структура крнфигурационных ПЗУ.

###### *практическое занятие (4 часа(ов)):*

Программирование в системе MAX

##### Тема 3. Система проектирования MAX PLUS II. Язык AHDL

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

Система проектирования MAX PLUS II. Язык AHDL Структура программы на языке AHDL

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

Программирование комбинационного устройства на языке AHDL

##### Тема 4. Синтаксис языка AHDL.

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

###### *практическое занятие (4 часа(ов)):*

##### Тема 5. Язык описания аппаратуры VHDL

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

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

##### Тема 6. Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG

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

Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG

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

Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG Проектирование дешифратора

**Тема 7. Триггеры и регистры. Триггеры, тактируемые фронтом.. Триггеры с асинхронными сбросом и установкой.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

*практическое занятие (2 часа(ов)):*

**Тема 8. Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II.

**Тема 9. Конечные автоматы. Практик. Раб. "Графический ввод схемы устройства и функциональная симуляция"**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II. Структурный синтез счётчика

**Тема 10. Элементы ввода и вывода. Практик. раб." Проектирование комбинационных схем, программирование ПЛИС и анализ размещения схемы на кристалле"**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Генерирование псевдослучайных последовательностей на ПЛИС. Практик раб. "Ввод описания схемы на языке AHDL, использование монитора иерархии проекта САПР MAX+plusII"

**Тема 11. Генерирование псевдослучайных последовательностей на ПЛИС. Практик раб. "Ввод описания схемы на языке AHDL, использование монитора иерархии проекта САПР MAX+plusII"**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Генерирование псевдослучайных последовательностей на ПЛИС. Практик раб. "Ввод описания схемы на языке AHDL, использование монитора иерархии проекта САПР MAX+plusII"

**Тема 12. Проектирование защёлки с разрешением выхода. Практик. раб. "Проектирование последовательностных схем, временной анализ в системе Max+plusII"**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

### 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. Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA.	8	1	Изучение Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA	2	Опрос
2.	Тема 2. Конфигурационные ПЗУ. Программирование и реконфигурирование в системе.	8	2	Изучение Конфигурационные ПЗУ. Программирование и реконфигурирование в системе.	4	Опрос
3.	Тема 3. Система проектирования MAX PLUS II. Язык AHDL	8	3	Изучение Система проектирования MAX PLUS II. Язык AHDL	4	Опрос.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Синтаксис языка AHDL.	8	4	Синтаксис языка AHDL.	2	Беседа
5.	Тема 5. Язык описания аппаратуры VHDL	8	5	Язык описания аппаратуры VHDL ав	2	Собеседование
6.	Тема 6. Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG	8	6	структурный синтез цифровых устройств: Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG	4	Отчёт
7.	Тема 7. Триггеры и регистры. Триггеры, тактируемые фронтом.. Триггеры с асинхронными сбросом и установкой.	8	7	Структурный синтез регистров: Триггеры и регистры. Триггеры, тактируемые фронтом.. Триггеры с асинхронными сбросом и установкой	4	Отчёт
8.	Тема 8. Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II.	8	8	Структурный синтез счётчиков: Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II.	4	Отчёт
9.	Тема 9. Конечные автоматы. Практик. Раб. "Графический ввод схемы устройства и функциональная симуляция"	8	9			



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Элементы ввода и вывода. Практик. раб." Проектирование комбинационных схем, программирование ПЛИС и анализ размещения схемы на кристалле"	8	10			
12.	Тема 12. Проектирование защёлки с разрешением выхода. Практик. раб. "Проектирование последовательностных схем, временной анализ в системе Max+plusII"	8	12	Проектирование защёлки с разрешением выхода. Практик. раб. "Проектирование последовательностных схем, временной анализ в системе Max+plusII"	4	Коллоквиум
	Итого				30	

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

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

Имеются материалы курса лекций и описаний практических работ в электронном виде и печатном виде.

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

#### Тема 1. Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA.

Опрос , примерные вопросы:

Обзор: Элементная база. Семейство FLEX8000 фирмы ALTERA

#### Тема 2. Конфигурационные ПЗУ. Программирование и реконфигурирование в системе.

Опрос , примерные вопросы:

#### Тема 3. Система проектирования MAX PLUS II. Язык AHDL

Опрос. , примерные вопросы:

#### Тема 4. Синтаксис языка AHDL.

Беседа , примерные вопросы:

#### Тема 5. Язык описания аппаратуры VHDL

Собеседование , примерные вопросы:

#### Тема 6. Примеры проектирования цифровых устройств с использованием языков описания аппаратуры VHDL и VERILOG

Отчёт , примерные вопросы:

**Тема 7. Триггеры и регистры. Триггеры, тактируемые фронтом.. Триггеры с асинхронными сбросом и установкой.**

Отчёт, примерные вопросы:

**Тема 8. Счётчики. Арифметические устройства. Практическое ознакомление с программными системами MAX PLUS II и Quartus II.**

Отчёт , примерные вопросы:

**Тема 9. Конечные автоматы. Практик. Раб. "Графический ввод схемы устройства и функциональная симуляция"**

**Тема 10. Элементы ввода и вывода. Практик. раб." Проектирование комбинационных схем, программирование ПЛИС и анализ размещения схемы на кристалле"**

**Тема 11. Генерирование псевдослучайных последовательностей на ПЛИС. Практик раб. "Ввод описания схемы на языке AHDL, использование монитора иерархии проекта САПР MAX+plusII"**

**Тема 12. Проектирование защёлки с разрешением выхода. Практик. раб. "Проектирование последовательностных схем, временной анализ в системе Max+plusII"**

Коллоквиум , примерные вопросы:

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Экзамен по всем разделам курса.

### **7.1. Основная литература:**

1. Уэйкерли Д.Ф. проектирование цифровых устройств. В 2-х т. Т. 1, М.: Постмаркет, 2002. ? 544 с., Т. 1, М.: Постмаркет, 2002. ? 544 с.
2. Стешенко В.Б, ПЛИС фирмы "Altera": элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. М.: Издательский дом "Додэка=XXI" 2002. ? 576 с.
3. Армстронг Дж.Р. Моделирование цифровых систем на языке VHDL.
4. Перю с англ.//М.: Мир, 1992. ?175 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.
8. Партала О.Н. Цифровая электроника. ? СПб: Наука и Техника, 2001. - 224 с. (Все устройства на микросхемах).
9. Садов В.С. Цифровая электроника: Конспект лекций. Мн.: БГУ, 2002. - 50с. (Принцип построения ключевых схем, полусумматор, мультиплексор, генераторы кодов).

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

1. Проектирование последовательностных схем, временной анализ в системе Max+plusII. М.: Издательский дом "Додека-XXI". 2001. ? 152 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Тематическая подборка по MC AVR - <http://www.kpfu.ru/lib>

Тематическая подборка по MC PIC - <http://www.kpfu.ru/lib>

Тематическая подборка по МП Motorola - <http://www.kpfu.ru/lib>

Тематическая подборка по ПЛИС Altera - <http://www.kpfu.ru/lib>

Тематическая подборка по ПЛИС Xilinx - <http://www.kpfu.ru/lib>

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

Освоение дисциплины "Программируемая логика" 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.

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

Автор(ы):

Ситников Ю.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 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	Овчинников М. Н.	
3	Таюрский Д. А.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	