

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.01 САПР РЭА

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Направленность (профиль)

25.05.03 специализация N 2 "Инфокоммуникационные системы на  
транспорте и их информационная защита":

Форма обучения

очная

Год набора

2017

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кандидат технических наук, доцент , Андреев А.Г.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение современных методов проектирования цифровых устройств с использованием систем автоматизации проектирования (САПР), языков описания аппаратуры (HDL – hardware description language) и программируемых пользователем вентильных матриц (ППВМ).

Дисциплина является базовой.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение языка описания аппаратуры VHDL; овладение навыками использования САПР Xilinx ISE и Xilinx VIVADO; ознакомление с характеристиками современных ППВМ; ознакомление со способами повышения эффективности использования ППВМ; ознакомление с особенностями построения цифровых синхронных схем; освоение методов моделирования цифровых устройств в САПР; освоение методов экспериментальной отладки цифровых устройств; приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при проектировании цифровых устройств.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-21: способностью к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-21: способностью к разработке проектов, технических условий, требований, технологий, программ решения производственных задач и нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности	особенности построения цифровых синхронных схем применять методы экспериментальной отладки цифровых устройств навыками принятия и обоснования конкретных технических решений при проектировании цифровых устройств
<b>ПК-23: готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации</b>	

ПК-23: готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации	способы повышения эффективности использования ППВМ проектировать цифровые устройства транспортного электронного оборудования методами моделирования цифровых устройств в САПР
<b>ПК-27: готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования</b>	
ПК-27: готовностью к участию в выполнении опытно-конструкторских разработок транспортного радиоэлектронного оборудования	характеристики современных ППВМ выполнять опытно-конструкторские разработки цифровых устройств транспортного радиооборудования навыками использования САПР Xilinx ISE и Xilinx VIVADO

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основы языка VHDL.</b>											
		1. Последовательные и параллельные операторы языка VHDL Особенности применения последовательных и параллельных операторов. Описание различных цифровых устройств с использованием различных операторов.		6							
		2. Реализация конечных автоматов на VHDL		6							
		3. Реализация цифровых устройств последовательного типа на языке VHDL						8			
		4. Моделирование цифровых устройств в среде ISE XILINX						8			
		5. Описание интерфейса модуля. Структурное описание архитектуры модуля.								36	
<b>2. Файлы пользовательских ограничений.</b>											

1. Реализация цифрового устройства на базе ППВМ Файлы временных ограничений. Временное моделирование. Встраивание логического анализатора в проект.	2							
2. Программирование ППВМ отладочной платы, экспериментальная отладка проекта					12			
3. Файлы пользовательских ограничений. Основные элементы отладочных плат. Программирование ППВМ.							10	
<b>3. Использование IP-ядер, проектирование встраиваемых систем.</b>								
1. Реализация цифрового устройства на базе ППВМ Файлы временных ограничений. Временное моделирование. Встраивание логического анализатора в проект.	4							
2. Использование IP-ядер					8			
3. Использование IP-ядер, проектирование встраиваемых систем.							8	
Всего	18				36		54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бибило П. Н. Основы языка VHDL: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по специальностям вычислительной техники радиоэлектроники и информатики(Москва: Либроком).
2. Бибило П. Н. Задачи по проектированию логических схем с использованием языка VHDL: учеб. пособие для студентов вузов (Москва: URSS).
3. Бибило П. Н., Авдеев Н. А. VHDL. Эффективное использование при проектировании цифровых систем: рассмотрены пакеты языка VHDL (Москва: СОЛОН-Пресс).
4. Панько В. С., Рязанцев Р. О., Саломатов Ю. П., Сугак М. И. САПР устройств СВЧ. Основы практической работы в "CST Microwave Studio": учебное пособие для вузов по направлению 210400 "Радиотехника"(Санкт-Петербург: СПбГЭТУ "ЛЭТИ").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Перечень необходимого программного обеспечения
2. Для освоения дисциплины используются следующие программные средства.
3. • пакет САПР XILINX ISE.
4. • Пакет САПР XILINX VIVADO.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и к электронно-образовательной среде Университета, содержащий издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и методической литературы. Электронно-библиотечная система и электронно-образовательная среда обеспечены возможностью доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории Университета, так и вне её.
- 2.
3. Перечень необходимых информационных справочных систем.
- 4.
5. Электронно-библиотечная система СФУ[Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru>



6. Государственная универсальная научная библиотека Красноярского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kraslib.ru/>

7.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

При освоении дисциплины используется материально-техническая база Сибирского федерального университета, в частности:

- Информационно-вычислительный центр Института инженерной физики и радиоэлектроники СФУ для проведения моделирования и обработки результатов лабораторных работ.

Для проведения лабораторных работ также необходимо:

- отладочная плата Spartan-3A FPGA Starter Kit Board.