

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА  
Кафедра радиотехнических систем

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине (модулю)  
**«Проектирование средств РЭБ на ПЛИС»**

Направление подготовки  
11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Направленность (профиль) подготовки  
Радионавигационные системы и комплексы

Уровень подготовки  
специалитет

Программа подготовки  
специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Форма обучения – очная

Оценочные материалы по дисциплине "Проектирование средств РЭБ на ПЛИС" содержат совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.01 "Радиотехника" как в ходе проведения текущего контроля, так и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности предусмотренных ОПОП компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено учебным графиком.

На практических занятиях допускается использование системы «зачтено – не зачтено», или рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки.

## 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
<b>Проектирование ЦУ на ПЛИС</b>			
1	Архитектура ПЛИС типа FPGA	ОК-7, ОПК-5	экзамен
2	Основные этапы разработки	ОПК-1, ПК-3	экзамен
3	САПР Quartus II	ПК-4, ПК-6	экзамен
3	Создание иерархического проекта в САПР Quartus II	ПК-7	экзамен
7	Контрольная работа по дисциплине	ПК-3, ПК-6	Дифференцированный зачет

## 2. Шкала оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.

3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.

4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.

5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, имеющий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

### 3. Типовые задачи для контрольной работы

- Разработать цифровой автомат передатчика интерфейса UART. Скорость 115200 бит/сек. Количество стартовых бит 1, количество стоповых бит - 2. Тактовая частота схемы 50 МГц;
- Разработать цифровой автомат приёмника интерфейса UART. Скорость 115200 бит/сек. Количество стартовых бит 1, количество стоповых бит - 2. Тактовая частота схемы 50 МГц;
- Разработать цифровой автомат приёма/передатчика интерфейса SPI. Тактовая частота интерфейса - 1 МГц. Разрядность передаваемого слова - 16 бит. Тактовая частота схемы 50 МГц;
- Разработать цифровой КИХ-фильтр нижних частот. Тактовая частота схемы 50 МГц; Разрядность данных 8 бит. Данные поступают по интерфейсу UART. Скорость 115200 бит/сек. Количество стартовых бит 1, количество стоповых бит - 2.
- Разработать цифровой КИХ-фильтр полосовой фильтр. Тактовая частота схемы 50 МГц; Разрядность данных 8 бит. Данные поступают по интерфейсу UART. Скорость 115200 бит/сек. Количество стартовых бит 1, количество стоповых бит - 2.
- Разработать цифровой КИХ-фильтр режекторный фильтр. Тактовая частота схемы 50 МГц; Разрядность данных 8 бит. Данные поступают по интерфейсу UART. Скорость 115200 бит/сек. Количество стартовых бит 1, количество стоповых бит - 2.
- - Разработать цифровой КИХ-фильтр верхних частот фильтр. Тактовая частота схемы 50 МГц; Разрядность данных 8 бит. Данные поступают по интерфейсу UART. Скорость 115200 бит/сек. Количество стартовых бит 1, количество стоповых бит - 2.

### 1. Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля	Шифр
1	Холопов И.С. Реализация цифровых протоколов передачи информации и систем на кристалле на ПЛИС: Метод. указ. к лаб. работам. РГРТУ: Рязань. 2017. с 16. - Нарисуйте схему счётчика с коэффициентом счёта 4; - Опишите на языке Verilog демультиплексор; - Опишите на языке Verilog мультиплексор; - Опишите на языке Verilog регистр с параллельной загрузкой.	-
2	Холопов И.С. Основы проектирования цифровых устройств с использованием языка описания аппаратуры VHDL: Метод. указ. к лаб. работам. РГРТУ: Рязань. 2014. 24 с. - Нарисуйте временные диаграммы сигналов интерфейса UART; - Нарисуйте временные диаграммы сигналов интерфейса SPI; - Нарисуйте временные диаграммы сигналов интерфейса I2C	-

График выполнения лабораторных работ соответствует расписанию и размещен в лаборатории. Сроки выполнения контрольных работ устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения студентов в первые две недели семестра.

### 6. Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена)

1. Классификация микросхем программируемой логики.
2. Стандартные, сложные ПЛИС и программируемые пользователем вентильные матрицы.

3. Базовые матричные кристаллы. Основные свойства микросхем программируемой логики.
4. Общие свойства ПЛИС.
5. CPLD – сложные программируемые логические устройства.
6. Схема программируемой матрицы соединений CPLD.
7. Структура FPGA. Функциональные блоки FPGA.
8. Конфигурирование ПЛИС со статической памятью конфигурации. Засекречивание проектов
9. Способы оценки параметров ПЛИС. Оценка логической сложности.
10. Емкость логического массива. Логическая емкость массива памяти при реализации логических функций.
11. Типичная логическая емкость.
12. Оценка быстродействия ПЛИС.
13. Проектирование. Стратегия проектирования.
14. Процесс проектирования. Этапы проектирования.
15. Особенности применения современных САПР.
16. Проектирование цифровых счётчиков.
17. Язык описание аппаратуры Verilog.
18. Основные элементы и конструкции языка. Идентификаторы.
19. Ключевые слова. Литералы. Операторы. Разделители. Комментарии.
20. Форма задания синтаксических конструкций языка Verilog.
21. Типы. Классификация типов. Основные типы данных языка Verilog.
22. Описание основных цифровых схем на языке Verilog.

## **7. Контрольные вопросы для оценки сформированных компетенций**

1. Напишите таблицу истинности D-триггера;
2. Напишите таблицу истинности элемента И;
3. Напишите таблицу истинности элемента ИЛИ;
4. Напишите таблицу истинности элемента НЕ;
5. Схема цифрового счётчика по модулю 8 на D-триггерах;
6. RS-триггер;
7. Схема регистра с параллельной загрузкой на D-триггерах;
8. Описание D-триггера с синхронным сбросом на Verilog;
9. Описание D-триггера с асинхронным сбросом на Verilog.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная**

- Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. Учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург. 2004. 782 с.

- Ашихмин А.С. Цифровая схемотехника. Шаг за шагом. М.: Диалог-МИФИ. 2008. 304 с.

- Холопов И.С. Реализация цифровых протоколов передачи информации и систем на кристалле на ПЛИС: метод. указания к лабораторным работам. РГРТУ. Рязань. 2017. 34 с.

### **Дополнительная**

- Сальников Н.И. Элементы и функциональные узлы комбинаторных и последовательных устройств: метод. указания к лабораторным работам. РГРТА. Рязань. 2004. 44 с.

- Соколов Ю.П. Синтез цифровых устройств на ПЛМЖ Метод. указания к лаб. работам. РГРТА. Рязань. 1994. 44 с.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- 1) Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- 2) Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- 3) Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

### **9.2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).**

При изучении дисциплины очень полезно опережающее и самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее и создаются условия для диалога с преподавателем. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой по в библиотеке.

### **9.3. Рекомендации по работе с литературой.**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по радионавигационным и радиолокационным системам. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

### **9.4. Рекомендации по подготовке к экзамену.**

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по курсу. Кроме «заучивания» материала зачета, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):**

- 1) компьютерный класс с набором лицензионного базового программного обеспечения и программного обеспечения, разработанного на кафедре РТС;
- 2) мультимедийная аудитория;
- 3) САПР Quartus II 11.0 Web Edition

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления**

**образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для освоения дисциплины необходимы:

1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;

2) компьютерные классы с отдельными рабочими местами для каждого студента. На персональных компьютерах должно быть установлено вышеуказанное программное обеспечение;

3) отладочная плата DE0 Altera фирмы Terasic.