

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Программирование логических интегральных схем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизированных систем управления**
Учебный план z09.03.02_21_00.plx
09.03.02 Информационные системы и технологии
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс Вид занятий	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Консультации	2	2	2	2
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	16,35	16,35	16,35	16,35
Контактная работа	16,35	16,35	16,35	16,35
Сам. работа	109	109	109	109
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Контрольная работа заочники	10	10	10	10
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., зав. каф., Холопов Сергей Иванович

Рабочая программа дисциплины

Программирование логических интегральных схем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от 24.06.2021 г. № 11

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Холопов Сергей Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков проектирования элементов технических средств информационных систем.
1.2	Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:
1.3	- получение знаний о принципах организации программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и построения программ, позволяющих выполнять конфигурирование ПЛИС в соответствии с решаемой задачей;
1.4	- формирование навыков использования языков описания аппаратуры при проектировании цифровых элементов технических средств информационных систем;
1.5	- освоение технологии реализации проектов в современных системах автоматизированного проектирования (САПР), позволяющих выполнять разработки на микросхемах с программируемой структурой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5: Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	
ПК-5.2. Контролирует соответствие разработанного кода и процесса кодирования на языках программирования принятым в организации или проекте стандартам и технологиям	
Знать языки описания аппаратуры, методы разработки и контроля кодового представления цифровых устройств	
Уметь разрабатывать программный код описания цифровых устройств и контролировать правильность его реализации	
Владеть приемами контроля соответствия разработанного кода и процесса кодирования стандартам и технологиям, принятым в организации или проекте	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	технологии программирования, структуры и принципы организации базовых цифровых узлов, назначения и принципы использования цифровых устройств в информационных системах
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать операторы программирования при написании программного кода, выполнять реализацию цифровых устройств на основе базовых цифровых структур, осуществлять отладку и верификацию программ, выполнять схемотехническую реализацию электронных устройств
3.3	Владеть:
3.3.1	использования систем автоматизированного проектирования, методов и приемов написания и отладки программ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы языка описания аппаратуры AHDL					
1.1	Элементы языка AHDL. Типы переменных. Арифметические и логические выражения и операторы. /Тема/	4	0			
1.2	Элементы языка AHDL (числа, константы, символы, имена, зарезервированные ключевые слова и идентификаторы, параметры). Арифметические и логические выражения и операторы. Простые типы переменных (порты, узлы, группы). /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-3	Л1.2Л2.1	Экзамен

1.3	Основы языка описания аппаратуры AHDL /Ср/	4	8	ПК-5.2-3	Л1.2Л2.1	
	Раздел 2. Операторы текстового описания проекта в AHDL					
2.1	Операторы заголовка, включения, обозначения, задания константы, объявления параметров, описания прототипа, задания опции, контроля. /Тема/	4	0			
2.2	Операторы заголовка, включения, обозначения, задания константы, объявления параметров, описания прототипа, задания опции, контроля. /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-3	Л1.2Л2.1	Экзамен
2.3	Операторы текстового описания проекта в AHDL /Ср/	4	8	ПК-5.2-3	Л1.2Л2.1	
	Раздел 3. Применение конструкций языка AHDL					
3.1	Логические уравнения. Именованные операторы. Одномерные и временные группы. Операторы выбора. /Тема/	4	0			
3.2	Логические уравнения. Переменные типа Node. Именованные операторы. Одномерные и временные группы. Двумерные массивы. Таблицы истинности. Операторы выбора IF THEN и CASE. Операторы FOR GENERATE и IF GENERATE. /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-У	Л1.1Л2.1	Экзамен
3.3	Применение конструкций языка AHDL /Ср/	4	16	ПК-5.2-3	Л1.1Л2.1	
	Раздел 4. Описание комбинационных схем на языке AHDL					
4.1	Шифраторы, дешифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры. Схемы монтажного И и ИЛИ. Реализация логики с активным низким уровнем. /Тема/	4	0			
4.2	Шифраторы, дешифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры. Схемы монтажного И и ИЛИ. Реализация логики с активным низким уровнем. /Лек/	4	1	ПК-5.2-3	Л1.2Л2.5	Экзамен
4.3	Освоение моделирования работы цифровых схем в среде Quartus II /Лаб/	4	2	ПК-5.2-В	Л1.2Л2.5Л3.1	Защита лабораторной работы
4.4	Программирование дешифраторов и преобразователей кодов на языке AHDL /Пр/	4	2	ПК-5.2-У	Л1.2Л2.5	Отчет о практической работе
4.5	Описание комбинационных схем на языке AHDL /Ср/	4	20	ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.2Л2.5	Контрольная работа
	Раздел 5. Последовательностная логика в AHDL					
5.1	Структура и механизмы функционирования примитивов. Использование примитивов. Цифровые автоматы. /Тема/	4	0			
5.2	Структура и механизмы функционирования примитивов. Использование примитивов. Описание регистров: параллельного, последовательного, универсального. Описание счетчиков: суммирующего, вычитающего и универсального. Использование макрофункций. Цифровые автоматы. Восстановление состояния цифровых автоматов после неправильных состояний. /Лек/	4	1,5	ПК-5.2-3	Л1.2Л2.1 Л2.5	Экзамен
5.3	Примитивы триггеров и цифровые устройства на их основе /Лаб/	4	2	ПК-5.2-У ПК-5.2-В	Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.1	Защита лабораторной работы
5.4	Программирование счетчиков и регистров на языке AHDL /Пр/	4	2	ПК-5.2-У	Л1.2Л2.1 Л2.5	Отчет о практической работе

5.5	Последовательностная логика в AHDL /Cp/	4	20	ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.2Л2.1 Л2.5	Контрольная работа
	Раздел 6. Синтаксис и операторы языка VHDL					
6.1	Алфавит языка. Типы данных. Объекты. Атрибуты. Компоненты. Выражения. Операторы. /Тема/	4	0			
6.2	Алфавит языка. Числа. Символы и строки. Комментарии. Типы данных. Простые типы. Сложные типы: битовые векторы, строки, агрегаты, массивы. Подтипы. Объекты. Атрибуты. Компоненты. Выражения. Операторы. Последовательные операторы: присваивания, условия и выбора, ожидания, повторения, проверки. Параллельные операторы. Оператор блока. /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-3	Л1.1Л2.2	Экзамен
6.3	Синтаксис и операторы языка VHDL /Cp/	4	6	ПК-5.2-3	Л1.1Л2.2	
	Раздел 7. Описание проекта в VHDL					
7.1	Иерархическая структура проекта в VHDL. Стили описания проекта. /Тема/	4	0			
7.2	Иерархическая структура проекта в VHDL. Стили описания проекта. Интерфейс и тело объект. Модуль ENTITY. Архитектурные тела. Поведенческое описание архитектуры. Потокое описание архитектуры. Структурное описание архитектуры. Описание конфигурации. /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-3	Л1.1Л2.3	Экзамен
7.3	Описание проекта в VHDL /Cp/	4	11	ПК-5.2-3	Л1.1Л2.3	
	Раздел 8. Проектирование логических схем в VHDL					
8.1	Представление комбинационных логических схем на языке VHDL. Формы представления логических функций. /Тема/	4	0			
8.2	Представление комбинационных логических схем на языке VHDL. Формы представления логических функций. Логические элементы и дешифраторы. Мультиплексоры. Описание триггеров и регистровых схем. Счетчики. Цифровые автоматы. /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.1Л2.4	Экзамен
8.3	Проектирование логических схем в VHDL /Cp/	4	12	ПК-5.2-3 ПК-5.2-У	Л1.1Л2.4	Контрольная работа
	Раздел 9. Конфигурирование компонентов схем в VHDL					
9.1	Параметры настройки и конфигурирования. Задержки сигналов. Алфавит моделирования и пакеты. /Тема/	4	0			
9.2	Параметры настройки и конфигурирования. Задержки сигналов. Разрешение сигналов и шин. Описание монтажного ИЛИ и общей шины. Векторные сигналы и регулярные структуры. Алфавит моделирования и пакеты. Описание пакета. Описание тела пакета. Концепции видимости описаний и объектов. /Лек/	4	0,5	ПК-5.2-В	Л1.1Л2.6	Экзамен
9.3	Конфигурирование компонентов схем в VHDL /Cp/	4	8	ПК-5.2-3	Л1.1Л2.6	
	Раздел 10. Программирование логических интегральных схем					
10.1	Аттестация /Тема/	4	0			
10.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	8,65			

10.3	Сдача экзамена /ИКР/	4	0,35			
10.4	Консультация перед экзаменом /Конс/	4	2			
10.5	Подготовка контрольной работы /КрЗ/	4	10			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств по дисциплине "Программирование логических интегральных схем" приведен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Бибило П. Н.	Основы языка VHDL	Москва: СОЛОН-0, 2016, 200 с.	5-93455-056-X, http://www.iprbookshop.ru/90427.html
Л1.2	Холопов С.И.	Программирование логических интегральных схем : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/1078

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	А.С. Ашихмин	Программируемые логические интегральные схемы (часть I) : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/226
Л2.2	Сапрыкин А.Н., Гостин А.М.	Основы языка VHDL: Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/556
Л2.3	Сапрыкин А.Н., Гостин А.М.	Основы языка VHDL: Ч. 2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/560
Л2.4	Сапрыкин А.Н., Гостин А.М.	Основы языка VHDL. Часть 3 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/568
Л2.5	Июпа Н.И.	Теория автоматов (Проектирование цифровых устройств на ПЛИС) : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/781
Л2.6	Сапрыкин А.Н., Гостин А.М.	Основы языка VHDL. Часть 4 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/1870

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Холопов С.И.	Проектирование цифровых устройств на ПЛИС в САПР Quartus II : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elibr.sru.ru/ebs/download/1006
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства				
Наименование		Описание		
Quartus II Web Edition ver. 11.0		Свободное ПО		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	127 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 25 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
2	254 учебно-административный корпус . Учебная аудитория кафедры АСУ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 64 места, 1 проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, маркерная доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания по дисциплине "Программирование логических интегральных схем" представлены в приложении

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей
Иванович, Заведующий кафедрой АСУ**06.09.23** 14:45 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей
Иванович, Заведующий кафедрой АСУ**06.09.23** 14:45 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**07.09.23** 09:58 (MSK)

Простая подпись