

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 РОПиМД

А.В. Корячко

Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план v27.05.01_21_00.plx
 27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Квалификация **Инженер-системотехник**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16		16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	16	16	48	48
Лабораторные	16	16			16	16	32	32
Практические			16	16			16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,35	0,35	0,95	0,95
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	32,25	32,25	34,35	34,35	34,35	34,35	100,95	100,95
Контактная работа	32,25	32,25	34,35	34,35	34,35	34,35	100,95	100,95
Сам. работа	103	103	47	47	66	66	216	216
Часы на контроль	8,75	8,75	26,65	26,65	43,65	43,65	79,05	79,05
Итого	144	144	108	108	144	144	396	396

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Кистрин Алексей Васильевич

Рабочая программа дисциплины

Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 20.05.2021 г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

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
Электронные вычислительные машины

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
Электронные вычислительные машины

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

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся твердых теоретических знаний и практических навыков в части элементной базы современной вычислительной техники и проектирования цифровых устройств, применяемых в сфере профессиональной деятельности.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- получение системы знаний о элементной базе вычислительной техники;
1.4	- получение представления о современных инструментальных средствах, системах автоматизированного проектирования в области моделирования работы, разработки, отладки, цифровых устройств.
1.5	- систематизация и закрепление практических навыков и умений по систематизации, анализу и интеллектуальной обработке данных с применением средств вычислительной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.1.2	Машинно-зависимые языки программирования
2.1.3	Электроника, электротехника и схемотехника
2.1.4	
2.1.5	Интеллектуальный анализ данных
2.1.6	Программирование и основы алгоритмизации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Операционные системы
2.2.2	Видеокомпьютерные технологии в специальных организационно-технических системах
2.2.3	Интерфейсы специальных организационно-технических систем
2.2.4	Обнаружение, сопровождение и указание объектов
2.2.5	Специализированные ЭВМ
2.2.6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7: Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике	
ОПК-7.1. Выбирает и обосновывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	
Знать элементную базу цифровых устройств	
Уметь выполнять синтез и анализ комбинационных схем и элементов с памятью	
Владеть навыками подбора элементной базы для конкретного технического решения	
ОПК-7.2. Практически реализует схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	
Знать основные подходы и правила проектирования цифровых устройств	
Уметь разрабатывать сложные цифровые устройства на основе базовых цифровых узлов	
Владеть навыками проектирования цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем	
ОПК-7.3. Имеет представление о современных методах и программных средствах схемотехнического, системотехнического проектирования, применяемые программно-аппаратные решения	

Знать

современные системы автоматизированного проектирования и анализа цифровых устройств

Уметь

выполнять синтез и анализ устройств с использованием систем автоматизированного проектирования

Владеть

навыками оценки быстродействия и надежности с помощью систем автоматизированного проектирования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные подходы и правила проектирования цифровых устройств
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять синтез основных функциональных блоков цифровых устройств
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками синтеза и анализа цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Арифметические и логические основы цифровых устройств					
1.1	Арифметические и логические основы цифровых устройств /Тема/	5	0			
1.2	Системы счисления, выполнение арифметических и логических операций в двоичной системе счисления. Основы алгебры логики. Логические аксиомы, тождества и теоремы. Выбор базиса. Описание цифровых устройств на языке Verilog HDL /Лек/	5	4	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З	Э1 Э3	
1.3	Представление информации в ЭВМ Логические основы ЭВМ /Лаб/	5	2	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	ЛЗ.1 Э1	
1.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	18	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Э2	
	Раздел 2. Элементная база цифровых вычислительных устройств					
2.1	Элементная база цифровых вычислительных устройств /Тема/	5	0			
2.2	Схемотехника логических элементов ТТЛ и КМОП. Программируемые логические интегральные схемы, классификация, назначение, структура. Системы автоматизированного проектирования устройств на основе ПЛИС. /Лек/	5	6	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З	Э2 Э3	
2.3	Основы диодной логики Основы транзисторной логики /Лаб/	5	2	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	ЛЗ.1 Э2	

2.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	18	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 3. Синтез и анализ логических устройств комбинационного типа					
3.1	Синтез и анализ логических устройств комбинационного типа /Тема/	5	0			
3.2	Основные задачи синтеза и анализа комбинационных схем. Составление таблицы истинности. Запись логических функций в СДНФ или в СКНФ. Разработка схемы устройства для реализации на основе ПЛИС. Составление описания на языке Verilog. Составление теоретических временных диаграмм. Анализ элементов расширенного базис ПЛИС. Анализ типовых вычислительных устройств комбинационного типа: мультиплексоров, одноразрядного полусумматор, одноразрядного сумматора, инкремента, параллельного сумматора с последовательным переносом, дешифраторов и шифраторов, компараторов кодов. . Описания типовых вычислительных устройств комбинационного типа на языке Verilog. Универсальный логический элемент ПЛИС на основе мультиплексора. Синтез преобразователей кодов - прямого кода в обратный и дополнительный, двоичного в код Грея. Синтез АЛУ комбинационного типа. /Лек/	5	6	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З		
3.3	Построение простейших логических схем. Этапы синтеза Полусумматор, сумматор Мультиплексор, демультиплексор Шифратор, дешифратор, компаратор /Лаб/	5	8	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	ЛЗ.1 Э2	
3.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	18	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 4. Синтез и анализ цифровых схем с элементами памяти					
4.1	Синтез и анализ цифровых схем с элементами памяти /Тема/	6	0			

4.2	Асинхронные триггеры с прямыми и с инверсными установочными входами, схемы, физика работы, таблицы истинности, временные диаграммы. Синхронный RS-триггер. Двухступенчатый RS-триггер. Статический и динамический D-триггеры. JK-триггер. Счетный триггер. Комбинированные триггеры в ПЛИС. Описание триггеров на языке Verilog. Регистры: параллельный, сдвигающий, универсальный, буферный. Регистровая память в процессорах. АЛУ регистрового типа, описание на языке Verilog. Счетчики: асинхронные, синхронные, многофункциональные. Построение счетчиков с произвольным модулем. Описание счетчиков на языке Verilog. Распределители импульсов. Постоянные запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства. Запоминающие устройства в ПЛИС. /Лек/	6	6	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З	ЭЗ	
4.3	Триггеры. Классификация триггеров Регистры Счётчики /Лаб/	5	4	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	ЛЗ.1	
4.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	19	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 5. Синтез и анализ конечных автоматов					
5.1	Синтез и анализ конечных автоматов /Тема/	6	0			
5.2	Этапы синтеза конечного автомата. Синтез реверсивного счетчика по модулю. Постановка задачи. Граф автомата. Выбор разрядности памяти и кодирование состояний автомата. Таблица переходов. Описание конечного автомата на языке Verilog. Тестирование автомата. /Лек/	6	5	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З	ЭЗ	
5.3	Синтез конечных автоматов Решение задач на синтез конечных автоматов /Пр/	6	4	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Э1 Э2	
5.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	15	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 6. Проектирование устройств цифровой обработки информации на базе ПЛИС					
6.1	Проектирование устройств цифровой обработки информации на базе ПЛИС /Тема/	6	0			

6.2	Построение комбинационных умножителей. Реализация конвейерных вычислительных модулей. Параллельное выполнение операций. /Лек/	6	5	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З		
6.3	Обработка цифровых сигналов на ПЛИС Организация памяти Фильтрация сигналов /Пр/	6	4	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
6.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	15	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Э1 Э2 Э3	
	Раздел 7. Проектирование микропроцессорных систем на основе ПЛИС					
7.1	Проектирование микропроцессорных систем на основе ПЛИС /Тема/	7	0			
7.2	Архитектуры микропроцессорных систем. Структуры процессоров. Выбор системы команд процессора. Разработка процессора для реализации в ПЛИС. Разработка функциональной схема процессора. Разработка состава и форматов системы команд с непосредственной, с регистровой, с косвенной регистровой, с прямой адресацией. Разработка модуля управления адресами команд и устройства синхронизации записи данных. Разработка блока РОН и модуля АЛУ. Разработка схемы процессора. Разработка программ для синтезированного процессора. /Лек/	7	3	ОПК-7.1-З ОПК-7.2-З ОПК-7.3-З	Э2	
7.3	Разработка системы синхронизации Разработка системы управления Разработка блока РЗУ Разработка АЛУ. Интеграция модулей /Пр/	6	4	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Э2	
7.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы по тематике проводимых занятий Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	23	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-З ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-З ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 8. Основные понятия теории надежности и показатели надежности объектов.					
8.1	Основные понятия теории надежности и показатели надежности объектов. /Тема/	7	0			

8.2	Возникновение проблемы надежности. Основные направления современной теории надежности. Основные понятия и термины. Классификация отказов. Виды соединения элементов расчета надежности. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа. Плотность вероятности отказа, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа объекта. Аналитическая связь между показателями надежности. Поток отказов и восстановлений объектов. Простейший поток и его свойства. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, вероятность восстановления, плотность распределения времени восстановления, интенсивность восстановления, среднее время восстановления объекта. Функция готовности, коэффициент готовности, коэффициент вынужденного простоя, функция оперативной готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования. /Лек/	7	3	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Э3	
8.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	6	24	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 9. Законы распределения наработки до отказа (времени восстановления).					
9.1	Законы распределения наработки до отказа (времени восстановления). /Тема/	7	0			
9.2	Обобщенный закон надежности. Законы распределения наработки до отказа (времени восстановления). Распределение экспоненциальное, Релея, Эрланга, Вейбулла, хи-квадрат, гамма. Распределение Пуассона и биномиальное распределение. /Лек/	7	3	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3		
9.3	Решение задач с использованием законов надежности. /Пр/	6	2	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Э2	
9.4	Исследование технологических погрешностей емкости конденсаторов. Определение законов распределения сопротивления резисторов. /Лаб/	7	8	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	ЛЗ.1 Э1	
9.5	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов. /Ср/	7	22	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 10. Методики расчета надежности объектов.					

10.1	Методики расчета надежности объектов. /Тема/	7	0			
10.2	Надежность объектов при последовательном соединении элементов. Методика ориентировочной оценки надежности, надежность объектов с неодновременно работающими элементами. Факторы, влияющие на надежность объектов. Учет режимов и условий работы элементов при расчете надежности объекта. Учет участка приработки и участка износа элементов при оценке надежности. Надежность восстанавливаемого объекта: понятие о марковском случайном процессе, методика оценки показателей надежности. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Э1 Э2 Э3	
10.3	Расчет надежности прибора с учетом условий эксплуатации. /Пр/	6	2	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Э1	
10.4	Ориентировочный расчет надежности радиоэлектронного устройства. Уточненный расчет надежности радиоэлектронного устройства. /Лаб/	7	8	ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Л3.1 Э1	
10.5	Изучение конспекта лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов. /Ср/	7	22	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В	Л3.2	
	Раздел 11. Надежность микроэлектронных и микропроцессорных систем. Заключение.					
11.1	Надежность микроэлектронных и микропроцессорных систем. Заключение. /Тема/	7	0			
11.2	Анализ надежности микроэлектронных компонентов и микропроцессоров. Надежность дублированной и мажоритарной структур. Надежность программного обеспечения. Отказы программ. Принципы разработки надежного программного обеспечения. Заключение. /Лек/	7	3	ОПК-7.1-3 ОПК-7.2-3 ОПК-7.3-3	Э1 Э2 Э3	
11.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	22	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
	Раздел 12. Промежуточная аттестация					
12.1	Промежуточная аттестация /Тема/	7	0			
12.2	Иная контактная работа /ИКР/	5	0,25			

12.3	Зачет /Зачёт/	5	8,75	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
12.4	Иная контактная работа /ИКР/	6	0,35			
12.5	Консультации /Кнс/	6	2			
12.6	Экзамен /Экзамен/	6	26,65	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		
12.7	Иная контактная работа /ИКР/	7	0,35			
12.8	Консультации /Кнс/	7	2			
12.9	Экзамен /Экзамен/	7	43,65	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В ОПК-7.2-3 ОПК-7.2-У ОПК-7.2-В ОПК-7.3-3 ОПК-7.3-У ОПК-7.3-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочны материалы по дисциплине "Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах").

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Кистрин А.В., Устюков Д.И.	Проектирование цифровых устройств: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2873
ЛЗ.2	Кистрин А.В., Устюков Д.И.	Проектирование цифровых устройств: метод. указ. к курсовому проектированию : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2874

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Прохорова О.В. Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах [Электронный ресурс]: учебник/О.В. Прохорова. - Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. -106с. – 978-5-9585-0539-5.
----	---

Э2	Алексеев А.П. Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах 2015 [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.П. Алексеев. – Электрон. Текстовые данные. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 400с. – 978-5-91359-158-6.
Э3	Ермакова А.Н. Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Н. Ермакова, С.В. Богданова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2013. — 184 с. — 2227-8397.

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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Quartus II 8.1 Web Edition	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
3	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
4	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
5	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
6	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ

"Методические указания дисциплины "Схемотехническое проектирование цифровых устройств в специальных организационно-технических системах").