

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

Электроника и схемотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электронных вычислительных машин
Учебный план	10.05.03_23_00.plx 10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
Квалификация	специалист по защите информации
Форма обучения	очная

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Итого ауд.	64,25	64,25	64,35	64,35	128,6	128,6
Контактная работа	64,25	64,25	64,35	64,35	128,6	128,6
Сам. работа	35	35	8	8	43	43
Часы на контроль	8,75	8,75	35,65	35,65	44,4	44,4
Итого	108	108	108	108	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Электроника и схемотехника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1457)

составлена на основании учебного плана:

10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от 13.06.2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

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
Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Электронных вычислительных машин

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» является профессиональная подготовка будущих специалистов в области радиоэлектронных элементов и микроэлектронных устройств, формирование у обучаемых предметной компетентности и творческого мышления.
1.2	Задачами дисциплины являются:
1.3	• формирование специальных физических, математических, теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации;
1.4	• привитие навыков в использовании методов анализа базовых элементов и микроэлектронных устройств, применяемых в системах передачи и обработки информации;
1.5	• приобретение опыта использования базовых элементов и микроэлектронных устройств радиоэлектронной аппаратуры;
1.6	• формирование способности к самостоятельному и инициативному решению технических проблем;
1.7	• обучение основам теории электрических цепей и сигналов, полупроводниковым приборам, усилителям, импульсным и цифровым устройствам.

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	Аппаратные средства вычислительной техники
2.2.2	Основы теории живучести сложных систем
2.2.3	Основы теории надежности
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика
2.2.6	Компьютерная графика
2.2.7	Защита от компьютерных и сетевых атак
2.2.8	Надежность объектов информационной инфраструктуры
2.2.9	Производственная практика
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.11	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен проектировать объекты информатизации в защищенном исполнении	
ПК-1.1. Проектирует ОВТ в защищенном исполнении	
Знать методы проектирования сложных специализированных вычислительных устройств и процессоров на основе ПЛИС	
Уметь выбирать структуру и физическую реализацию устройств на основе ПЛИС	
Владеть навыками работы с системами отладки и тестирования проектов на ПЛИС	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы проектирования сложных специализированных вычислительных устройств и процессоров на основе ПЛИС;
3.1.2	методы анализа и синтеза цифровых схем и устройств
3.2	Уметь:
3.2.1	выбирать структуру и физическую реализацию устройств на основе ПЛИС;
3.2.2	разрабатывать методику контроля работоспособности цифровых устройств
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проектирования цифровых устройств с применением современных аппаратных и программных средств;
3.3.2	навыками работы с системами отладки и тестирования проектов на ПЛИС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Цифровая схемотехника					
1.1	Элементная база цифровых устройств /Тема/	2	0			
1.2	Базовые логические элементы. Программируемые логические интегральные схемы и системы проектирования цифровых устройств на их основе. САПР Quartus. Основы языка Verilog. Современные тенденции развития цифровой схемотехники	2	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы
1.3	Изучение САПР фирмы Altera /Лаб/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
1.4	Описание комбинационных схем на языке Verilog /Пр/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
1.5	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	8		Л2.2	Контрольные вопросы
1.6	Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа /Тема/	2	0			
1.7	Синтез комбинационных логических устройств. Дешифраторы. Сумматор. Компаратор кодов. Мультиплексор. АЛУ комбинационного типа. Синтез комбинационных схем по заданным логическим функциям /Лек/	2	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы
1.8	Комбинационные преобразователи кодов /Лаб/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
1.9	Исследование триггеров /Пр/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
1.10	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	9		Л2.2	Контрольные вопросы
1.11	Схемотехника цифровых устройств с памятью /Тема/	2	0			
1.12	Типы цифровых устройств с памятью. Триггеры асинхронные и синхронные, с статическими и с динамическими входами. Счетный триггер. Регистры с параллельной и последовательной загрузкой. Счетчики. Генераторы псевдослучайных последовательностей /Лек/	2	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы
1.13	Исследование регистров /Лаб/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
1.14	Исследование счетчиков /Пр/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
1.15	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	9		Л2.2	Контрольные вопросы
1.16	Проектирование цифровых устройств обработки данных на основе ПЛИС /Тема/	2	0			

1.17	Системы на кристалле. Применение программируемых структур при разработке электронной аппаратуры. Цифровые фильтры. Методика синтеза процессора на основе ПЛИС /Лек/	2	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	Контрольные вопросы
1.18	Генератор псевдослучайной последовательности /Лаб/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
1.19	Исследование цифрового фильтра /Пр/	2	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
1.20	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	9		Л2.2	Контрольные вопросы
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Промежуточная аттестация /Тема/	2	0			
2.2	Иная контактная работа /ИКР/	2	0,25			Беседа по материалу
2.3	Зачет /Зачёт/	2	8,75			Беседа по материалу, опрос по результатам освоения дисциплины
	Раздел 3. Аналоговая схемотехника					
3.1	Анализ линейных цепей постоянного тока /Тема/	3	0			
3.2	Основные законы электрических цепей. Идеальные элементы цепей. Источники тока и напряжения. Методы анализа электрических цепей. Метод эквивалентного генератора. /Лек/	3	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	Контрольные вопросы
3.3	Исследование схем в системе Micro-Cap /Лаб/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
3.4	Исследование линейных цепей /Пр/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
3.5	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2		Л2.2	Контрольные вопросы
3.6	Анализ нелинейных цепей /Тема/	3	0			
3.7	Диод, физика работы, характеристика, параметры, зависимость параметров от температуры. Типы полупроводниковых диодов, особенности работы и параметры. Графоаналитический метод анализа и расчета нелинейных схем. Биполярные и полевые транзисторы: принципы работы, разновидности, параметры. Вольтамперные характеристики транзисторов и их эквивалентные схемы. /Лек/	3	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	Контрольные вопросы
3.8	Исследование нелинейных цепей /Лаб/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
3.9	Исследование фильтров /Пр/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе

3.10	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2		Л2.2	Контрольные вопросы
3.11	Анализ цепей переменного тока /Тема/	3	0			
3.12	Метод комплексных амплитуд. Синусоидальные токи в пассивных элементах. Четырехполюсники Комплексный коэффициент передачи. Фильтры: классификация, основные параметры, применение. Колебательные контуры. Анализ пассивных фильтров. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. /Лек/	3	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	Контрольные вопросы
3.13	Исследование каскадов с гальванической связью /Пр/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
3.14	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	1		Л2.2	Контрольные вопросы
3.15	Схемотехника усилителей /Тема/	3	0			
3.16	Классификация усилителей. Усилительные каскады с гальванической связью для различных схем включения и их свойства. Дрейф нуля. Симметричный дифференциальный каскад. Операционный усилитель, основные параметры и характеристики. /Лек/	3	6		Л1.2 Л1.3Л2.1	Контрольные вопросы
3.17	Операционный усилитель /Пр/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка к практической работе
3.18	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	1		Л2.2	Контрольные вопросы
3.19	Решающие усилители /Тема/	3	0			
3.20	Основы теории обратной связи. Решающие усилители с последовательной и с параллельной ООС. Интегрирующий решающий усилитель и его применение. Активные фильтры. /Лек/	3	8		Л1.2 Л1.3Л2.1	Контрольные вопросы
3.21	Решающие усилители с последовательной связью /Лаб/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
3.22	Решающие усилители с параллельной связью /Лаб/	3	4		Л3.1 Л3.2	Подготовка и сдача лабораторных работ
3.23	Изучение конспекта лекций и дополнительного материала по источникам. Изучение методических указаний, подготовка к лабораторной работе /Ср/	3	2		Л2.2	Контрольные вопросы
	Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
4.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,35			Беседа по материалу

4.3	Экзамен /Экзамен/	3	35,65			Беседа по материалу, опрос по результатам освоения дисциплины
-----	-------------------	---	-------	--	--	---

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Электроника и схемотехника»).

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	Кучумов А.И.	Электроника и схемотехника : Учеб.пособие	М.:Гелиос АРВ, 2005, 335с.	5-85438-138-9, 1
Л1.2	Игумнов Д.В., Костюнина Г.П.	Основы полупроводниковой электроники : Учеб.пособие	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 391с.	5-93517-2267, 1
Л1.3	Попов В.П.	Основы теории цепей : учеб.	М.: Высш. шк., 2007, 575с.	978-5-06-003949-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника : Полный курс	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 768с.	5-93517-002-7, 1
Л2.2	Гуменюк А.Д., Журавлев В.И., Мартюшев Ю.Ю., Петрухин Г.Д., Струков А.З., Цветков С.И.	Основы электроники, радиотехники и связи : учеб. пособие для вузов	М.: Горячая линия-Телеком, 2008, 480с.	978-5-9912-0029-5, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Байков М.С., Кистрин А.В., Костров Б.В.	Схемотехника ЭВМ : Метод.указ.к лаб.раб.	Рязань, 2000, 24с.	, 1
Л3.2	Кистрин А.В., Байков М.С.	Электроника : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2001, 24с.	, 1

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 XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
LibreOffice	Свободное ПО
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
MAX+plus II 10.0 BASELINE	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	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
2	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
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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Электроника и схемотехника»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Костров Борис
Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ**26.09.23** 11:34
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Пржегорлинский Виктор
Николаевич, Преподаватель**26.09.23** 17:19
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Пржегорлинский Виктор
Николаевич, Преподаватель**26.09.23** 17:19
(MSK)

Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**27.09.23** 10:52
(MSK)

Простая подпись