

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

М.В. Ленков

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Корячко

Электроника в системах автоматизации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизации информационных и технологических процессов
Учебный план	z15.03.04_23_00.plx 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2	10	10	12	12
Лабораторные			8	8	8	8
Практические			8	8	8	8
Иная контактная работа			1	1	1	1
Консультирование перед экзаменом и практикой			4	4	4	4
Итого ауд.	2	2	31	31	33	33
Контактная работа	2	2	31	31	33	33
Сам. работа	34	34	178,3	178,3	212,3	212,3
Часы на контроль			17	17	17	17
Контрольная работа заочники			10	10	10	10
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	36	36	252	252	288	288

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Дятлов Роман Николаевич; к.т.н., доц., Миловзоров Олег Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Электроника в системах автоматизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

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
Автоматизации информационных и технологических процессов

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
Автоматизации информационных и технологических процессов

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

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение практического применения основных законов электроники для методов анализа электрических цепей. Компьютерное моделирование аналоговых и цифровых электрических схем. Анализ схем на постоянном и переменном токах. Расчёт режимов цепи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Математическая логика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.1.4	Математические основы теории систем
2.1.5	Физика
2.1.6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.1.7	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
ОПК-4.1. Выполняет моделирование систем, информационных и технологических процессов при помощи современных программных средств	
Знать Современные программные средства для моделирование систем. Уметь Моделировать информационные и технологические процессы. Владеть Современными информационными технологиями.	

ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	
ОПК-6.1. Применяет известные принципы, методы и средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности	
Знать Информационно-коммуникационные технологии. Уметь Решать стандартные задачи профессиональной деятельности. Владеть Информационной и библиографической культурой.	

ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;	
ОПК-9.1. Проводит оценку технического состояния нового технологического оборудования	
Знать Критерии оценки технического состояния нового технологического оборудования. Уметь Внедрять и осваивать новое технологическое оборудование. Владеть Нормативной документацией.	

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;	
ОПК-13.1. Применяет стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	

Знать Средства автоматизации, измерительную и вычислительную технику.
Уметь Применять стандартные исполнительные и управляющие устройства.
Владеть Стандартными методами расчёта при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
ОПК-13.2. Использует стандартные методы расчета системы и отдельных устройств
Знать Стандартные методы расчета системы и отдельных устройств.
Уметь Использовать ГОСТы и нормативную документацию.
Владеть Методами расчёта устройств и приборов.

ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ОПК-14.1. Разрабатывает алгоритмы управления различными устройствами и системами
Знать Алгоритмы управления различными устройствами и системами.
Уметь Разрабатывать компьютерные программы.
Владеть Современными языками программирования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Принципы проектирования электрических цепей на ЭВМ. Принципы построения и работы электротехнических и электронных устройств автоматики.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Анализировать выходные данные и обрабатывать их на ЭВМ. Составлять электрические схемы электротехнических и электронных устройств, правильно выбирать и применять необходимые устройства в системах управления машиностроительных комплексов.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками аналитического и экспериментального исследования основных процессов, имеющих место в электротехнических и электронных устройствах систем управления машиностроительных комплексов. Программным обеспечением для моделирования электрических цепей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Электроника в системах автоматизации					
1.1	Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники /Тема/	3	0			
1.2	Физические основы полупроводниковой электроники. Виды электронных приборов. Электрофизические свойства полупроводников. Р-п-переход и его свойства. Основные технологические процессы изготовления р-п- переходов. Полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Диоды Шоттки. Варикапы. Светодиоды.	2	2	ОПК-14.1-З ОПК-14.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.3	Выпрямительные устройства на полупроводниковых приборах. /Лаб/	3	2	ОПК-13.1-З ОПК-14.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.4	Режимы работы полупроводниковых схем. /Пр/	3	2	ОПК-13.1-У ОПК-13.1-В	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию

1.5	Физические процессы в полупроводниках. /Ср/	2	34	ОПК-13.2-3 ОПК-13.2-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.6	Транзисторы и транзисторные схемы /Тема/	3	0			
1.7	Биполярные транзисторы. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Входные и выходные характеристики схемы с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Технология изготовления биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Тиристоры. Основы микроэлектроники. /Лек/	3	2	ОПК-9.1-3 ОПК-9.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.8	Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов /Лаб/	3	2	ОПК-6.1-3 ОПК-9.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.9	Расчёт параметров транзистора. /Пр/	3	1	ОПК-6.1-У ОПК-6.1-В	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию
1.10	Технология полупроводниковых ИМС. Компоненты ИМС. /Ср/	3	29,7	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.11	Схемы усиления сигналов /Тема/	3	0			
1.12	Усилители. Усилители и их место в электронных устройствах. Основные параметры усилителей. Каскады усилителей низкой частоты. Каскады на биполярных транзисторах. Отрицательная обратная связь в усилителях. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Дифференциальный каскад. Выходные каскады усилителей. Режимы работы выходных каскадов усилителей. Однотактные и двухтактные выходные каскады. /Лек/	3	2	ОПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.13	Исследование статических характеристик полевых транзисторов с управляемым р-п-переходом /Лаб/	3	2	ОПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.14	Расчёт усилительных устройств на операционных транзисторах. /Пр/	3	1	ОПК-4.1-3	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию
1.15	Схемы усиления высокочастотных сигналов. /Ср/	3	29,7	ОПК-6.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.16	Операционные усилители и схемы на их основе /Тема/	3	0			
1.17	Свойства операционных усилителей. Основные схемы включения операционных усилителей. Вычислительные схемы на основе операционных усилителей. Схема суммирования. Схема вычитания. Схемы интегрирования и дифференцирования. Функциональные преобразователи. Генераторы на основе операционных усилителей. Мультивибратор. Генератор пилообразного напряжения. /Лек/	3	2	ОПК-6.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы

1.18	Однокаскадный усилитель переменного тока на биполярном транзисторе /Лаб/	3	1	ОПК-6.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.19	Расчёт схем на операционных усилителях. /Пр/	3	1	ОПК-9.1-В	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию
1.20	Компараторы, цифроаналоговые и аналогоцифровые преобразователи. /Ср/	3	29,7	ОПК-9.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.21	Источники вторичного электропитания /Тема/	3	0			
1.22	Структуры источников электропитания. Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры. Линейные стабилизаторы напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения. Силовые устройства на основе тиристоров и мощных транзисторов. Управляемые выпрямители. Инверторы и преобразователи частоты. Тиристорное управление двигателем постоянного тока. Электромагнитная совместимость электронных устройств. Помехи в цепях питания. /Лек/	3	2	ОПК-9.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.23	Компьютерное моделирование вторичного источника питания /Лаб/	3	1	ОПК-13.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.24	Расчёт вторичного источника питания /Пр/	3	1	ОПК-13.2-У	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию
1.25	Экранирование электронных устройств. Использование гальванической развязки. Конструктивные методы борьбы с помехами. /Ср/	3	29,7	ОПК-13.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.26	Основы схемотехники цифровых устройств /Тема/	3	0			
1.27	Двоичная система счисления. Алгебра логики. Основные теоремы и положения алгебры логики. Булевы функции. Минимизация булевых функций. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно. Алгебра логики и цифровые электронные схемы. Ключевые схемы. Ключевая схема на биполярном транзисторе. Ключевая схема на комплементарных транзисторах. /Лек/	3	1	ОПК-13.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.28	Синтез логических схем /Пр/	3	1	ОПК-13.2-У	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию
1.29	Интегральные схемы логических устройств /Ср/	3	29,7	ОПК-13.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.30	Логические и функциональные элементы интегральных микросхем /Тема/	3	0			
1.31	Транзисторно-транзисторные логические элементы. Логические элементы на КМОП-транзисторах. Дешифраторы и шифраторы. Распределители и мультиплексоры. Реализация логических функций на основе мультиплексоров. Сумматоры. Синтез одноразрядного сумматора. Последовательный многоразрядный сумматор. Параллельные сумматоры. /Лек/	3	1	ОПК-13.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Контрольные вопросы

1.32	Проектирование функциональных логических схем /Пр/	3	1	ОПК-13.1-У	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Отчёт по практическому занятию
1.33	Наращивание разрядности дешифраторов. Направления развития сумматоров. /Ср/	3	29,8	ОПК-13.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
1.34	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
1.35	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	17	ОПК-14.1-3	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Вопросы к экзамену
1.36	Консультация перед экзаменом /Кнс/	3	4	ОПК-14.1-3	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Вопросы к экзамену
1.37	Сдача экзамена /ИКР/	3	1	ОПК-4.1-В	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Билеты к экзамену
1.38	Курсовой проект /КПКР/	3	15,7	ОПК-13.1-3	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	Защита курсового проекта
1.39	Контрольная работа /КрЗ/	3	10	ОПК-6.1-У	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Задание на контрольную работу.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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	Козлова И. С.	Электротехника : учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019, 159 с.	978-5-9758-1824-9, http://www.iprbookshop.ru/81070.html
Л1.2	Миловзоров О.В., Панков И.Г.	Электроника : учеб. для прикладного бакалавриата	М.: Юрайт, 2017, 345с.; прил.	978-5-534-00077-1, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Тонн Д. А.	Электротехника и электроника: теория и лабораторная практика : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019, 139 с.	978-5-7731-0759-0, http://www.iprbookshop.ru/93348.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Корниенко В. Т.	Модели аналоговых и цифровых функциональных блоков радиотехнических устройств в проектах Multisim : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017, 143 с.	978-5-4486-0277-1, http://www.iprbookshop.ru/74391.html
ЛЗ.2	Марченко А.Л., Освальд С.В.	Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учеб. пособие	М.: ДМК Пресс, 2010, 448с.+CD-ROM	978-5-94074-593-8, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/
Э2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Mathcad University Classroom	Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.
2	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Электроника в системах автоматизации»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ

22.08.23 09:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ

22.08.23 09:28 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

22.08.23 09:53 (MSK)

Простая подпись