

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

Моделирование электрических схем

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 **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2	6	6	8	8
Лабораторные			6	6	6	6
Иная контактная работа			0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	2	2	12,25	12,25	14,25	14,25
Контактная работа	2	2	12,25	12,25	14,25	14,25
Сам. работа	34	34	46	46	80	80
Часы на контроль			3,75	3,75	3,75	3,75
Контрольная работа заочники			10	10	10	10
Итого	36	36	72	72	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Дятлов Роман Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Моделирование электрических схем

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	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.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы объектно-ориентированного программирования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-4.1. Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами	
Знать Методы оптимизации технических решений	
Уметь Разрабатывать автоматизированные системы управления технологическими процессами	
Владеть Навыками управления проектами	

ПК-5: Исследование автоматизированного объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-5.1. Сбор, обработка и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	
Знать Методы анализа исходных данных об объекте управления	
Уметь Собирать сведения о зарубежных и отечественных аналогах	
Владеть Навыками исследования автоматизированного объекта и подготовка технико-экономического обоснования проекта	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы проектирования электрических цепей на ЭВМ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Анализировать выходные данные и обрабатывать их на ЭВМ.
3.3	Владеть:
3.3.1	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. Моделирование электрических схем					
1.1	Программное обеспечение для моделирования электрических схем /Тема/	4	0			
1.2	Возможности современного программного обеспечения. Компоненты программных модулей. Приборы для проведения измерений. Принцип моделирования схем.	3	0,5	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы

1.3	Исследование разветвлённой цепи постоянного тока /Лаб/	4	0,5	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.4	Технология подготовки схем /Ср/	3	6	ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.5	Элементы электрических цепей /Тема/	4	0			
1.6	Исследование элементов электрических цепей. Процессы в элементах при сложном воздействии. /Лек/	3	0,5	ПК-5.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.7	Электрическая защита потребителя от перегрузки в электросети /Лаб/	4	0,5	ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.8	Библиотека компонентов электронной лаборатории /Ср/	3	6	ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.9	Цепи постоянного и переменного токов /Тема/	4	0			
1.10	Преобразования двухполюсников. Эквивалентные преобразования двухполюсников. Амплитудно-фазовые соотношения в простых цепях. Анализ схем на переменном токе. /Лек/	3	0,5	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.11	Неразветвленная и разветвленная электрические цепи синусоидального тока с активно- реактивными сопротивлениями /Лаб/	4	1	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.12	Мультиметр. /Ср/	3	6	ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.13	Резонансные цепи /Тема/	4	0			
1.14	Частотные характеристики простейших схем. Резонанс в сложных схемах. Частотные характеристики цепей без потерь. /Лек/	3	0,5	ПК-5.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.15	Резонанс напряжений и токов в цепях синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями /Лаб/	4	0,5	ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.16	Функциональный генератор /Ср/	3	6	ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.17	Трёхфазные цепи /Тема/	4	0			
1.18	Анализ основных соотношений в трёхфазных цепях. Схемы с различным подключением генератора и нагрузки. /Лек/	4	0,5	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.19	Трёхфазные электрические цепи при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником /Лаб/	4	1	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.20	Осциллограф /Ср/	3	6	ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос

1.21	Переходные процессы в цепях с одним накопителем энергии /Тема/	4	0			
1.22	Исследование простейших цепей. Анализ процессов в сложных схемах. /Лек/	4	0,5	ПК-5.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.23	Измеритель АЧХ и ФЧХ /Ср/	3	4	ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.24	Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии /Тема/	4	0			
1.25	Разряд конденсатора на катушку индуктивности. Анализ процессов в сложных схемах. /Лек/	4	0,5	ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.26	Логический анализатор /Ср/	4	6	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.27	Диоды и диодные схемы /Тема/	4	0			
1.28	Полупроводниковые диоды. Стабилитроны. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Мостовой выпрямитель. Емкостной фильтр на выходе выпрямителя. Диодные ограничители. Диодные формирователи. Диодные схемы. Схемы на основе стабилитронов. Маломощные выпрямители /Лек/	4	1	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.29	Выпрямительные устройства на полупроводниковых приборах /Лаб/	4	1	ПК-4.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.30	Генератор двоичных слов /Ср/	4	6	ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.31	Транзисторы и транзисторные схемы /Тема/	4	0			
1.32	Исследование биполярного транзистора. Задание рабочей точки в транзисторном каскаде. Работа транзисторного каскада в режиме малого сигнала. Расчет и исследование параметров рабочей точки в транзисторных каскадах. Расчет транзисторного каскада в области малого сигнала. /Лек/	4	1	ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.33	Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов /Лаб/	4	0,5	ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.34	Исследование статических характеристик полевых транзисторов с управляемым р-п-переходом /Лаб/	4	0,5	ПК-5.1-3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.35	Однокаскадный усилитель переменного тока на биполярном транзисторе /Лаб/	4	0,5	ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита лабораторной работы
1.36	Логический преобразователь /Ср/	4	7	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос

1.37	Операционные усилители /Тема/	4	0			
1.38	Характеристики операционного усилителя. Неинвертирующие усилители. Инвертирующие усилители. Компараторы. Суммирование напряжений в схемах на ОУ. Дифференцирующие и интегрирующие схемы. Работа схем ОУ на постоянном токе. Схемы компараторов. Работа схем ОУ на переменном токе. Интегрирующие и дифференцирующие схемы на ОУ. /Лек/	4	1	ПК-4.1-З	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.39	Аналоговые устройства на операционных усилителях /Ср/	4	7	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.40	Логические схемы /Тема/	4	0			
1.41	Логические схемы и функции. Синтез и исследование логических схем. /Лек/	4	0,5	ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.42	Элементы устройств автоматики /Ср/	4	6	ПК-5.1-З	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.43	Комбинационные схемы средней степени интеграции /Тема/	4	0			
1.44	Исследование дешифраторов. Исследование мультиплексоров. Применение дешифраторов. Применение мультиплексоров. /Лек/	4	0,5	ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.45	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи /Ср/	4	7	ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.46	Цифровые автоматы с памятью /Тема/	4	0			
1.47	Триггеры. Счетчики. Комбинированные схемы на их основе. /Лек/	4	0,5	ПК-4.1-З	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Контрольные вопросы
1.48	Источники электропитания /Ср/	4	7	ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.49	Контрольная работа /КрЗ/	4	10	ПК-5.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Защита контрольной работы
1.50	Промежуточная аттестация /Тема/	4	0			
1.51	Подготовка к зачёту /Зачёт/	4	3,75	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Вопросы к зачёту
1.52	Сдача зачёта /ИКР/	4	0,25	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-5.1-З ПК-5.1-У ПК-5.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	Вопросы к зачёту

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование электрических схем»»).

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
Л3.1	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

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 «Моделирование электрических схем»»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
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