

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

Схемотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств**

Учебный план 09.03.01_23_00.plx
 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	105	105	105	105
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	216	216	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Перепёлкин Дмитрий Александрович

Рабочая программа дисциплины

Схемотехника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 29.06.2023 г. № 8

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

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

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины – изучение основ схемотехники аналоговых и цифровых устройств, моделей и методов их компьютерного проектирования и моделирования при решении типовых задач инженерной деятельности.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) получение системы знаний об элементной и приборной базе аналоговых и цифровых
1.4	устройств, их основных методах анализа, расчета, проектирования и моделирования;
1.5	2) изучение основ схемотехники аналоговых и цифровых устройств, аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, характеристик и параметров электронных усилителей переменного и постоянного тока;
1.6	3) приобретение умений и навыков использования системы знаний об элементной и приборной базе аналоговых и цифровых устройств, их основных методах анализа, расчета, проектирования и моделирования;
1.7	4) приобретение практических навыков в области компьютерного проектирования и моделирования аналоговых и цифровых устройств при решении типовых задач инженерной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Разработка технической документации в профессиональной деятельности
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен разрабатывать электрические схемы, топологии, физические представления и поведенческие описания моделей стандартных ячеек цифровых библиотек, а также техническую документацию на их состав	
ПК-1.1. Разрабатывает электрические схемы, поведенческое описание моделей и техническую документацию стандартных ячеек цифровых библиотек	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-1.2. Выполняет размещение и соединение элементов электрических схем, а также функционально-логическое моделирование стандартных ячеек цифровых библиотек	
Знать	
Уметь	
Владеть	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– элементную базу современных полупроводниковых приборов;
3.1.2	– принципы построения и проектирования электронных схем.
3.2	Уметь:
3.2.1	– составлять электрические цепи;
3.2.2	– составлять математические модели электронных схем и их компонентов;
3.2.3	– проводить анализ и расчет электрических цепей;
3.2.4	– обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками решения типовых задач проектирования электронных схем;
3.3.2	- современными средствами автоматизированного проектирования и моделирования электронных схем;

3.3.3 - методами тестирования и отладки электронных схем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Раздел 1					
1.1	Усилители /Тема/	5	0			
1.2	Усилители /Лек/	5	4	ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Усилители /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.4	Обратная связь в усилителях /Тема/	5	0			
1.5	Обратная связь в усилителях /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.7	
1.6	Обратная связь в усилителях /Ср/	5	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.7	Частотные характеристики усилительных каскадов /Тема/	5	0			
1.8	Частотные характеристики усилительных каскадов /Лек/	5	4	ПК-1.1-3	Л1.11	
1.9	Частотные характеристики усилительных каскадов /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.10	Дифференциальный каскад /Тема/	5	0			
1.11	Дифференциальный каскад /Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.12	Операционный усилитель /Тема/	5	0			
1.13	Операционный усилитель /Лек/	5	4	ПК-1.1-3	Л1.11	
1.14	Операционный усилитель /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.15	Операционный усилитель /Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.16	Активные и пассивные фильтры /Тема/	5	0			
1.17	Активные и пассивные фильтры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.18	Активные и пассивные фильтры. /Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.19	Устройства цифровой вычислительной техники. Триггеры /Тема/	5	0			
1.20	Устройства цифровой вычислительной техники. Триггеры /Лек/	5	4	ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.10 Л2.3	
1.21	Устройства цифровой вычислительной техники. Триггеры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		

1.22	Устройства цифровой вычислительной техники. Триггеры /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.23	Устройства цифровой вычислительной техники. Регистры /Тема/	5	0			
1.24	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Регистры. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.11 Л1.13	
1.25	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Регистры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.26	Устройства цифровой вычислительной техники. Регистры /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.27	Устройства цифровой вычислительной техники. Дешифраторы /Тема/	5	0			
1.28	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Дешифраторы /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.12 Л1.13	
1.29	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Дешифраторы /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.30	Устройства цифровой вычислительной техники. Дешифраторы /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.31	Устройства цифровой вычислительной техники. Сумматоры /Тема/	5	0			
1.32	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Сумматоры /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.6	
1.33	Устройства цифровой вычислительной техники. Сумматоры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.34	Устройства цифровой вычислительной техники. Сумматоры /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.35	Устройства цифровой вычислительной техники. Мультиплексоры /Тема/	5	0			
1.36	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Мультиплексоры /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.10	
1.37	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Мультиплексоры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.38	Устройства цифровой вычислительной техники. Мультиплексоры /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.39	Устройства цифровой вычислительной техники. Счетчики /Тема/	5	0			
1.40	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Счетчики /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.4	
1.41	Устройства цифровой вычислитель-ной техники. Счетчики /Лаб/	5	4	ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.42	Устройства цифровой вычислительной техники. Счетчики /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.43	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) /Тема/	5	0			
1.44	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.2	
1.45	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.46	Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП) /Тема/	5	0			

1.47	Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). /Лек/	5	2	ПК-1.1-3	Л1.2 Л1.10	
1.48	Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП) /Ср/	5	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.49	Контроль /Тема/	5	0			
1.50	Экзамен /Экзамен/	5	44,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.51	Экзамен /Кнс/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		
1.52	Экзамен /ИКР/	5	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «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	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ триггеров : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elibr.sre.ru/ebbs/download/1549
Л1.2	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника(полный курс) : Учеб.для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 758с.	5-93517-002-7, 1
Л1.3	Остапенко Г.С.	Усилительные устройства : Учеб.пособие для вузов	М.:Радио и связь, 1989, 400с.	5-256-00221-X, 1
Л1.4	Хоровиц П., Хилл У.	Искусство схемотехники	М.:Мир, 1998, 704с.	5-03-003315-7, 1
Л1.5	Перепелкин Д.А.	Схемотехника усилительных устройств : учеб. пособие	М.: Горячая линия-Телеком, 2014, 238с.	978-5-9912-0456-9, 1
Л1.6	Перепелкин Д.А.	Проектирование и расчет аналого-цифровых преобразователей : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elibr.sre.ru/ebbs/download/1550
Л1.7	Перепелкин Д.А., Тобратов Ю.М.	Исследование и расчет частотных характеристик пассивных фильтров : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elibr.sre.ru/ebbs/download/1553

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.8	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ счетчиков : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1554
Л1.9	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ цифровых схем дешифраторов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1555
Л1.10	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ цифровых схем универсальных сумматоров : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1557
Л1.11	Перепелкин Д.А.	Исследование и расчет операционных усилителей : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1559
Л1.12	Перепелкин Д.А.	Исследование и расчет электронных фильтров : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1560
Л1.13	Ногин В.Н.	Аналоговые электронные устройства : Учеб.пособие для вузов	М.:Радио и связь, 1992, 302с.	5-256-01022-0, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Под ред.Якубовского С.В.	Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы : Справочник	М.:Радио и связь, 1990, 496 с	5-256-00259-7, 1
Л2.2	Разевиг В.Д.	Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap 7.	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 368с.	5-93517-127-9, 1
Л2.3	Амелина М. А., Амелин С. А.	Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 632 с.	978-5-8114-6995-6, https://e.lanbook.com/book/153923

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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
MathCAD	Коммерческая лицензия
Micro-Cap	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области анализа и моделирования электронных схем. Методические указания при проведении практических работ описаны в методических указаниях к лабораторным работам.

Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию.

15 Перед выполнением практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в пакете прикладных программ Micro-Cap, чтобы на практическом занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя. Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с построением, проектированием и моделированием аналоговых и цифровых электронных схем, можно получить в соответствующих информационных ресурсах и справочных материалах в сети Интернет.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**30.09.23** 19:32 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Вячеслав
Петрович, Заведующий кафедрой САПР**30.09.23** 19:32 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**30.09.23** 19:59 (MSK)

Простая подпись