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

Цифровая схемотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 09.03.01_26_00_ИИ_САПР.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	58,35	58,35	58,35	58,35
Контактная работа	58,35	58,35	58,35	58,35
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	53,65	53,65	53,65	53,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., проф., Перепёлкин Дмитрий Александрович

Рабочая программа дисциплины
Цифровая 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 20.05.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 20.05.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Цифровая схемотехника» является изучение моделей и методов расчета, проектирования и моделирования деталей, узлов и модулей цифровых электронных средств различного назначения, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	1) Получение системы знаний об элементной и приборной базе цифровых электронных средств, методах анализа, расчета, проектирования и моделирования их деталей, узлов и моду-лей.
1.4	2) Изучение основ схемотехники цифровых устройств, аналого-цифровых и цифроанало-говых преобразователей;
1.5	3) Изучение основ проектирования и моделирования цифровых устройств на СБИС ПЛ;
1.6	4) Приобретение умений и навыков выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей цифровых электронных средств различного назначения, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
1.7	5) Приобретение практических навыков в области компьютерного моделирования циф-ровых электронных средств различного назначения, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен в ЭС
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	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
структуру и состав стандартных ячеек цифровых библиотек (логические элементы И□НЕ, ИЛИ□НЕ, триггеры, регистры, мультиплексоры и др.), их электрические и временные характеристики; принципы построения и типовые топологии электрических схем на основе стандартных ячеек, правила соединения и согласования уровней сигналов; языки описания поведения цифровых схем и стандарты их применения для моделирования и синтеза
Уметь
разрабатывать электрические схемы стандартных ячеек с учётом требований к быстродействию, потребляемой мощности и площади; создавать поведенческие модели ячеек, отражающие логику работы и временные задержки; формировать комплект технической документации: принципиальные схемы, описания интерфейсов, таблицы параметров, методики тестирования; проводить симуляцию работы схем в САПР, анализировать результаты и корректировать проект
Владеть
навыками работы с САПР для проектирования и верификации схем; техниками построения и анализа временных диаграмм, расчёта критических путей и запасов по времени;
инструментами генерации технической документации (автоматическое создание таблиц, схем, отчётов в САПР); практикой проведения тестирования и отладки цифровых схем

ПК-1.2. Выполняет размещение и соединение элементов электрических схем, а также функционально-логическое моделирование стандартных ячеек цифровых библиотек

Знать
основные принципы формирования электрических схем и правил соединения элементов
Уметь
выбирать алгоритмы размещения элементов; проводить функционально□логическое моделирование: задавать тестовые воздействия, анализировать временные диаграммы
Владеть
навыками работы с САПР для размещения элементов; методиками синтеза логических схем из поведенческих описаний и их оптимизации по задержкам; техниками построения и анализа временных диаграмм; инструментами автоматизированного моделирования и верификации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	– элементную и приборную базу цифровых устройств.
3.1.2	– основные методы анализа, расчета, проектирования и моделирования цифровых устройств.
3.1.3	– принципы построения и проектирования цифровых схем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	– составлять цифровые схемы;
3.2.2	– составлять математические модели электронных схем и их компонентов;
3.2.3	– проводить анализ и расчет цифровых электронных схем;
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 цифровых схем;
3.3.2	- современными средствами автоматизированного проектирования и моделирования цифровых электронных схем;
3.3.3	- методами тестирования и отладки цифровых схем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Семестр 5					
1.1	Устройства цифровой вычислительной техники. Триггеры. /Тема/	5	0			
1.2	Триггеры /Лек/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9 Л1.10	
1.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. /Ср/	5	7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.4	Устройства цифровой вычислительной техники. Регистры. /Тема/	5	0			
1.5	Регистры /Лек/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9 Л1.3	
1.6	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. /Ср/	5	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.7	Устройства цифровой вычислительной техники. Дешифраторы. /Тема/	5	0			
1.8	Дешифраторы /Лек/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.9	Дешифраторы /Лаб/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1	

1.10	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. /Ср/	5	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.11	Устройства цифровой вычислительной техники. Сумматоры. /Тема/	5	0			
1.12	Сумматоры /Лек/	5	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.13	Сумматоры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.2	
1.14	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. /Ср/	5	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.15	Устройства цифровой вычислительной техники. Мультиплексоры. /Тема/	5	0			
1.16	Мультиплексоры /Лек/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.17	Мультиплексоры /Лаб/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.8	
1.18	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. /Ср/	5	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.19	Устройства цифровой вычислительной техники. Счетчики. /Тема/	5	0			
1.20	Счётчики /Лек/	5	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.21	Счетчики /Лаб/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.5	

1.22	Изучение конспекта лекций Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР, оформление отчетов. /Ср/	5	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.23	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). /Тема/	5	0			
1.24	Аналого-цифровые преобразователи /Лек/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.25	Аналого-цифровые преобразователи /Лаб/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.6	
1.26	Изучение конспекта лекций. /Ср/	5	3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.27	Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). /Тема/	5	0			
1.28	Цифроаналоговые преобразователи /Лек/	5	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.29	Цифроаналоговые преобразователи /Лаб/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.7	
1.30	Изучение конспекта лекций. /Ср/	5	7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.31	Устройство выборки и хранения (УВХ). /Тема/	5	0			
1.32	Устройство выборки и хранения /Лек/	5	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.33	Изучение конспекта лекций. /Ср/	5	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.34	Цифровые устройства на СБИС ПЛ. /Тема/	5	0			

1.35	Цифровые устройства на СБИС ПЛ. /Лек/	5	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.4 Л1.9	
1.36	Изучение конспекта лекций. /Ср/	5	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.37	Итоговая аттестация /Тема/	5	0			
1.38	Зачёт /ИКР/	5	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.39	Экзамен /Экзамен/	5	53,65	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
1.40	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	5	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Цифровая 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 цифровых схем дешифраторов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1555
Л1.2	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ триггеров : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям	Рязань, 2013, 12с.	, 1
Л1.3	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ цифровых схем универсальных сумматоров : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1557
Л1.4	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ цифровых схем универсальных регистров : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям	Рязань, 2015, 12с.	, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.5	Дятлов Р.Н., Миловзоров О.В.	Электроника : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1976
Л1.6	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ счетчиков : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям	Рязань, 2014, 12с.	, 1
Л1.7	Перепелкин Д.А.	Проектирование и расчет аналого-цифровых преобразователей : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1550
Л1.8	Перепелкин Д.А.	Проектирование и расчет цифроаналоговых преобразователей : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1551
Л1.9	Перепелкин Д.А.	Моделирование и анализ цифровых схем мультиплексоров и демультиплексоров : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1552
Л1.10	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И.	Аналоговая и цифровая электроника.Полный курс : Учебник для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 1999, 768с.	5-93517-002-7, 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	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Micro-Cap	Коммерческая лицензия
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	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-бразовательную среду РГРТУ
2	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области анализа и мо-делирования электронных схем.
Методические указания при проведении практических работ описаны в методических ука-заниях к лабораторным работам.
Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисци-плины:
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 под-готовки к практическому занятию.
Перед выполнением практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с зада-нием. 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 лите-ратуру. Таким образом, вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.
Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно исполь-зовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с построением, проектированием и моделированием аналоговых и цифровых элек-тронных 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	**08.10.26** 16:26 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР	**08.10.26** 16:26 (MSK)	Простая подпись