

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

Схемотехника устройств автоматизации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматизации информационных и технологических процессов**

Учебный план 15.04.04_26_00.plx
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	24	24	24	24
Иная контактная	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	24,25	24,25	24,25	24,25
Контактная работа	24,25	24,25	24,25	24,25
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Дятлов Роман Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Схемотехника устройств автоматизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 27.05.2026 г. № 10

Срок действия программы: 20262028 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

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
Автоматизации информационных и технологических процессов

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

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от ____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у магистров теоретических знаний и практических навыков проектирования, анализа и внедрения схемотехнических решений для цифровых и гибридных систем управления технологическими процессами, обеспечивающих надежность, помехозащищенность и соответствие современным требованиям автоматизации предприятий.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		ФТД.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Автоматизированное управление качеством	
2.1.2	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.3	Теоретические основы автоматического управления	
2.1.4	Планирование эксперимента	
2.1.5	Моделирование процессов и систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Проектная деятельность в информационных технологиях	
2.2.2	Исследование операций	
2.2.3	Методы оптимизации технологических процессов	
2.2.4	CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM - системы	
2.2.5	Компьютерное 3-D моделирование и инженерный анализ	
2.2.6	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Технологическая (проектно-технологическая) практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;

ОПК-10.1. Использует нормативные документы для проведения стандартных испытаний

Знать

- нормативно-техническую базу по испытаниям и метрологии в области автоматизации: ГОСТ, РД, ОСТ, методические указания, стандарты отраслевой и межотраслевой применимости (перечень основных документов и их назначение);
- структуру и содержание стандартов и методик испытаний (цель, область применения, условия проведения, критерии приемлемости, методы обработки результатов);
- базовые технологические показатели автоматизированного производственного оборудования (производительность, точность/повторяемость, надёжность, время реакции, энергопотребление, коэффициенты использования и др.);
- принципы формирования методик испытаний: выбор контрольных параметров, схем измерений, требований к образцам и стендам, статистические методы обработки результатов;
- метрологические требования: погрешности измерений, калибровка средств измерений, поверка и прослеживаемость измерений;
- правила безопасности и экологические требования при проведении испытаний оборудования;

Уметь

- анализировать требования нормативных документов и выделять требования, применимые для конкретного типа оборудования и испытаний;
- формулировать цель и задачи испытаний, определять набор технологических показателей и критериев оценки;
- применять статистические методы анализа результатов (описательная статистика, доверительные интервалы, проверка гипотез, оценка повторяемости и воспроизводимости);
- выявлять и оценивать систематические и случайные погрешности, проводить корректировки и оценку неопределённости измерений;
- использовать нормативные документы при планировании и проведении испытаний, включая поиск, выбор и интерпретацию требований.

Владеть

- умением работать с современными средствами измерений и автоматизированными системами сбора данных (осциллографы, анализаторы, DAQ-системы, интерфейсы, программные пакеты для съёма и обработки данных);
- компетенцией по настройке и калибровке измерительной аппаратуры, обеспечению прослеживаемости измерений;
- умением проводить статистическую обработку данных в практических условиях с использованием инструментов (Excel, Python/R, специализированные пакеты) и готовить корректные выводы;
- навыками составления и оформления нормативно-технической документации по результатам испытаний (протоколы, отчёты, акты, методики испытаний) в соответствии с требованиями стандартов;
- практическими навыками работы с нормативными базами (поиск, выбор, применение документов), включая использование электронных реестров и систем документационного управления.

ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;

ОПК-11.2. Осуществляет выбор информационных технологий, грамотно комбинирует программные средства для исследования автоматизированного оборудования

Знать

- современные методологические подходы к исследованию электроаппаратной части и схемотехники автоматизированного оборудования;
- принципы измерения и оценки характеристик систем управления (точность, стабильность, динамика, помехозащищённость);
- стандарты и нормативные документы, применяемые при испытаниях электрических и электронных устройств в машиностроении;
- методы моделирования электрических цепей и систем управления (SPICE, системные модели), методы экспериментального проектирования и верификации;
- принципы статистической обработки экспериментальных данных, методы оценки погрешностей и воспроизводимости измерений.

Уметь

- формулировать цели и планы экспериментальных исследований схемотехнических решений для конкретных агрегатов и узлов машиностроительного оборудования;
- подбирать и обосновывать методику испытаний: выбор сигналов, режимов работы, точек контрольных измерений и критериев оценки;
- проводить моделирование схем и систем управления, выполнять численную и временную аппроксимацию результатов моделирования;
- применять методы обработки данных (фильтрация, спектральный анализ, оценка погрешностей) для интерпретации результатов испытаний;
- оценивать соответствие результатов испытаний техническим требованиям и делать выводы о пригодности схемотехнических решений для эксплуатации в машиностроении.

Владеть

- навыками работы с лабораторным оборудованием: осциллографы, анализаторы спектра, лабораторные источники питания, измерительные усилители, логические анализаторы;
- инструментами моделирования и симуляции (SPICE-симуляторы, Multisim, PSpice или эквивалентные), средствами анализа результатов;
- навыками документирования результатов исследования: составление протоколов испытаний, аналитических отчетов и рекомендаций по доработке схем.

ПК-2: Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства

ПК-2.1. Проводит анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства

Знать

- Основные понятия и показатели технологичности конструкции машиностроительных изделий высокой сложности в условиях автоматизированного производства.
- Классификацию конструктивных и технологических признаков деталей и сборочных единиц, влияющих на технологичность конструкции.
- Методы и критерии оценки технологичности конструкции (по трудоёмкости, материалоёмкости, точности, надёжности, возможности автоматизации и механизации операций).
- Принципы проектирования технологичных конструкций с учётом требований автоматизированного и гибкого производства, применяемого оборудования и оснастки.
- Особенности применения систем автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства (CAD/CAM/CAPP) при анализе технологичности конструкции.
- Нормативную и конструкторско-технологическую документацию, регламентирующую требования к технологичности изделий машиностроения.

Уметь

- Анализировать конструкторскую документацию и выявлять элементы конструкции, определяющие уровень технологичности изделия высокой сложности.
- Оценивать технологичность конструкции по установленным показателям с учётом условий автоматизированного производства и требований конкретного цеха/участка.
- Выявлять конструктивные элементы, усложняющие изготовление и сборку, и формулировать предложения по их упрощению или изменению для повышения технологичности.
- Использовать программные средства CAD/CAM/CAPP для проведения анализа технологичности конструкции и обоснования принимаемых решений.
- Оформлять результаты анализа технологичности в виде заключений, отчётов, пояснительных записок и предложений по корректировке конструкции.

Владеть

- Навыками практического анализа технологичности конструкторской документации на изделия высокой сложности в условиях автоматизированного производства.
- Приёмами структурирования и представления информации о конструктивно-технологических признаках изделий для последующей автоматизированной обработки.
- Методику выбора рациональных конструктивных решений, обеспечивающих требуемый уровень технологичности при заданных производственных условиях.
- Навыками взаимодействия с конструкторами, технологами и специалистами по автоматизации производства при согласовании изменений конструкции с целью повышения её технологичности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Современные подходы и концепции схемотехники электронных устройств автоматизации: аналоговые, цифровые и смешанные архитектуры.
3.1.2	- Принципы работы и электротехнические характеристики ключевых компонентов: операционные и специализированные усилители, АЦП/ЦАП, датчики, преобразователи сигналов, источники питания (линейные и импульсные), стабилизаторы, защитные элементы.
3.1.3	- Законодательные и нормативные требования, стандарты и методики испытаний, применимые к электронным устройствам автоматизации (включая требования по ЭМС, электробезопасности и промышленной эксплуатации).
3.1.4	- Основы теплового расчёта и влияния тепловых режимов на надёжность и долговечность электронных модулей.
3.1.5	- Принципы и методы моделирования электронных схем (SPICE), тестирования и верификации аппаратных решений.
3.1.6	- Методы оценки экономических и эксплуатационных характеристик аппаратных решений (надёжность, ремонтпригодность, энергопотребление, стоимость).
3.2	Уметь:
3.2.1	- Анализировать техническое задание и формулировать требования к схемотехнической части устройства автоматизации с учётом функциональных, эксплуатационных и нормативных ограничений.
3.2.2	- Выбирать компоненты и элементы схем для решения заданных функциональных и надёжностных требований, обосновывать выбор с точки зрения электрических параметров, доступности и стоимости.
3.2.3	- Проектировать аналоговые тракты (усиление, фильтрация, согласование), схемы измерения и преобразования сигналов, включая расчёт параметров и подбор компонентов.
3.2.4	- Разрабатывать схемы питания (линейные и импульсные), обеспечивать развязку, фильтрацию и защиту от перегрузок, перенапряжений и помех.
3.2.5	- Проводить моделирование схем в SPICE-совместимых средах, интерпретировать результаты моделирования и вносить коррективы в проекты.

3.3	Владеть:
3.3.1	- Опыт проведения SPICE-моделирования для проверки рабочих режимов, стабильности и помехоустойчивости отдельных узлов.
3.3.2	- Умение быстро диагностировать и устранять типичные аппаратные ошибки при лабораторной отладке (неправильные уровни сигналов, проблемы питания, шумы, неверная разводка).
3.3.3	- Практические навыки измерений: использование осциллографа, частотомера, анализатора спектра, лабораторного блока питания, мультиметра, логического анализатора и средств отладки для встраиваемых систем.
3.3.4	- Навыки инженерного обоснования решений и подготовки проектной/отчётной документации: техзадание, обоснование выбора, отчёт по испытаниям, рекомендации по серийной реализации.
3.3.5	- Навыки командной работы в проектной среде и взаимодействия с представителями смежных дисциплин (ПО-инженеры, технологи, отдел снабжения), умение презентации проектных решений заказчику.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Схемотехника устройств автоматизации					
1.1	Аналоговые RC-цепи: динамика и фильтрация /Тема/	2	0			
1.2	Изучить переходные процессы и частотные свойства простейших RC-цепей как элементов систем автоматизации (фильтрация, формирование сигналов). /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.3	Анализ линейных цепей постоянного тока /Ср/	2	3	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.4	Источники питания и стабилизаторы в промышленной аппаратуре /Тема/	2	0			
1.5	Моделирование линейных и простейших импульсных схем стабилизации напряжения для устройств автоматизации. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

1.6	Моделирование выпрямителей и фильтров /Ср/	2	4	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.7	Комбинационная логика: минимизация и реализация /Тема/	2	0			
1.8	Научиться реализовывать и проверять в Multisim минимизированные логические функции. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.9	Моделирование стабилизаторов напряжения /Ср/	2	3	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.10	Арифметические устройства: полусумматор и полный сумматор /Тема/	2	0			
1.11	Освоить схемотехнику простейших арифметических блоков и их моделирование. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.12	Однотранзисторные усилительные каскады /Ср/	2	4	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.13	Кодирование, декодирование и мультиплексирование /Тема/	2	0			

1.14	Закрепить работу с комбинационными устройствами передачи/преобразования данных. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.15	Многокаскадные усилители и частотные характеристики /Ср/	2	3	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.16	Триггеры: D, JK, RS и регистрация данных /Тема/	2	0			
1.17	Освоить базовые последовательностные элементы и их поведение во времени. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.18	Операционные усилители: основные включения /Ср/	2	4	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.19	Счётчики: двоичные и по модулю N /Тема/	2	0			
1.20	Научиться проектировать и моделировать синхронные и асинхронные счётчики. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

1.21	Активные фильтры низкой, высокой и полосовой частоты /Ср/	2	3	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.22	Регистры сдвига и генераторы псевдослучайных последовательностей /Тема/	2	0			
1.23	Изучить регистры сдвига и их применение для формирования последовательностей. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.24	Генераторы и функциональные источники /Ср/	2	4	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.25	Память: ROM, RAM, простейшие блоки хранения /Тема/	2	0			
1.26	Освоить моделирование простейших устройств памяти и их взаимодействие с логикой. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.27	Аналоговые компараторы и простейшие схемы автоматизации /Ср/	2	3	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.28	Цифровые компараторы и устройства обработки кодов /Тема/	2	0			

1.29	Научиться строить схемы сравнения и обработки двоичных кодов. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.30	Проект аналогового узла /Ср/	2	4	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.31	Интерфейсная логика и управление внешними устройствами /Тема/	2	0			
1.32	Показать использование цифровой логики для управления внешними нагрузками и интерфейсами. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.33	Интеграционный мини-проект: цифровой модуль в составе системы /Ср/	2	4	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.34	Проект «цифровой автомат»: конечный автомат управления /Тема/	2	0			
1.35	Применить комбинационную и последовательностную логику для реализации конечного автомата. /Пр/	2	2	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Зачёт /Тема/	2	0			

2.2	Подготовка к зачёту /Зачёт/	2	8,75	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Сдача зачёта /ИКР/	2	0,25	ОПК-10.1-З ОПК-10.1-У ОПК-10.1-В ОПК-11.2-З ОПК-11.2-У ОПК-11.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формирование базового уровня: изучение методов схемного моделирования, расчет и анализ основных узлов устройств автоматизации, выполнение лабораторных работ и расчетно-графических заданий.

Формирование базового уровня: знакомство с архитектурой аппаратно-программных комплексов, реализация фрагментов архитектурных решений в виде схем и прототипов.

Формирование базового и частично продвинутого уровней: проектирование схем питания, интерфейсов и устройств ввода-вывода, оценка надёжности.

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	Миловзоров О.В., Панков И.Г.	Электроника : учеб. для прикладного бакалавриата	М.: Юрайт, 2017, 345с.; прил.	978-5-534- 00077-1, 1
Л1.2	Бруханский А. В.	Цифровая обработка сигналов : учебное пособие	Москва: МАИ, 2025, 83 с.	978-5-4316- 1267-1, https://e.lanbook.com/book/514027
Л1.3	Носенко, И.А.	Аналоговая и цифровая схемотехника. Средства измерения : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025, 128 с.	978-5-4497- 4585-9, https://www.iprbookshop.ru/books/153409/details

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Никулин, В. И., Горденко, Д. В., Сапронов, С. В., Резеньков, Д. Н.	Электроника : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025, 198 с.	978-5-4497- 3757-1, https://www.iprbookshop.ru/143938.html
Л2.2	Корниенко, В.Т.	Построение цифровых устройств обработки сигналов в Multisim : учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2026, 216 с.	978-5-4497- 5467-7, https://www.iprbookshop.ru/books/160550/details

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1		Трассировка печатных плат на базе программы Multisim 14.0	Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019, 33 с.	, https://e.lanbook.com/book/157112
Л3.2	Ищук, А. А., Оболонин, И. А.	Технологии компьютерного моделирования в среде Multisim : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023, 129 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/138844.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека ресурсов РГРТУ
Э2	ЭБС «Лань» (Электронно-библиотечная система «Лань»)

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
MULTISIM EDUCATION 10	Коммерческая лицензия
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	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)

1. Общие положения

- 1.1. Изучение дисциплины «Схемотехника устройств автоматизации» осуществляется в формах лекций, лабораторных (практических) занятий и самостоятельной работы обучающихся.
- 1.2. Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие обучающегося во всех видах учебной деятельности, регулярное выполнение текущих заданий и систематическую работу с учебной и научной литературой.
- 1.3. Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен ознакомиться с рабочей программой, целями и задачами курса, тематическим планом, видами и сроками выполнения заданий, а также формами и критериями оценивания.
- 1.4. Ответственность за планирование и организацию собственной учебной деятельности несёт сам обучающийся; преподаватель выполняет функции научно-методического руководства и консультирования.

2. Рекомендации по посещению и организации работы на лекциях

- 2.1. Лекции являются основной формой изучения теоретического материала и обеспечивают систематизированное изложение базовых понятий, принципов и методов схемотехники устройств автоматизации.
- 2.2. Рекомендуется обязательное посещение лекций, ведение краткого, структурированного конспекта с выделением основных определений, формул, схем и примеров практического применения.
- 2.3. Конспект лекций следует прорабатывать в день занятия и накануне следующей лекции, дополняя его сведениями из учебников, учебных пособий и научных статей по перечню, указанному в рабочей программе.
- 2.4. В процессе лекции обучающемуся рекомендуется фиксировать возникающие вопросы и неясные моменты с последующим обсуждением на консультациях, лабораторных занятиях или в рамках электронных образовательных ресурсов.
- 2.5. На лекциях приветствуется активное участие: постановка вопросов по содержанию материала, обсуждение практических задач схемотехники, примеров из промышленной автоматизации, обмен опытом проектирования и эксплуатации.

3. Рекомендации по работе на практических занятиях

- 3.1. Практические занятия направлены на формирование практических навыков анализа, расчёта, моделирования и отладки схем устройств автоматизации.
- 3.2. К каждому занятию обучающийся должен предварительно ознакомиться с теоретическим материалом по теме работы, изучить методические указания к работе, подготовить ответы на контрольные вопросы и, при необходимости, выполнить предварительные расчёты.
- 3.3. В ходе выполнения работы обучающийся обязан соблюдать требования техники безопасности, аккуратно работать с измерительным оборудованием, макетами и компьютерными средствами моделирования.
- 3.4. Результаты выполнения практических работ оформляются в виде отчёта по установленной форме (структура отчёта определяется в методических указаниях к конкретной работе) с обязательным анализом полученных данных, сравнением экспериментальных и расчётных результатов, формулировкой выводов.
- 3.5. Недопущение к занятиям возможно при отсутствии предварительной подготовки (отсутствие конспекта по теме, невыполненные предварительные задания, незнание техники безопасности и т.п.).

4. Самостоятельная работа обучающихся

- 4.1. Самостоятельная работа является ключевым элементом освоения дисциплины и направлена на углубление и расширение теоретических знаний, а также развитие навыков самостоятельного анализа схем и технической документации.
- 4.2. Самостоятельная работа выполняется по заданиям преподавателя в соответствии с тематическим планом и может включать:
 - изучение и конспектирование разделов учебников, учебных пособий и монографий;
 - решение расчётных и ситуационных задач по схемотехнике;
 - выполнение домашних заданий, мини-проектов и курсовых элементов (например, разработка фрагмента схемы и её моделирование);
 - подготовку презентаций, докладов и рефератов по современным аппаратным решениям в автоматизации;
 - работу с электронными образовательными ресурсами, системами моделирования (SPICE и др.) и конструкторскими САПР;
 - подготовку к контрольным мероприятиям (тесты, коллоквиумы, зачёты, экзамены).
- 4.3. При планировании самостоятельной работы рекомендуется равномерно распределять учебную нагрузку в течение семестра, избегая «накопления» заданий к концу отчётного периода.
- 4.4. В ходе самостоятельной работы обучающийся должен формировать навыки критической оценки источников информации, сопоставления различных схемотехнических решений и выбора оптимального варианта с учётом требований надёжности, помехоустойчивости и технологичности.
- 4.5. Результаты самостоятельной работы могут оцениваться через тестирование, защиту рефератов, докладов, отчётов по моделированию, а также учитываться при выставлении итоговой оценки по дисциплине.

5. Использование информационных технологий и ресурсов

5.1. При изучении дисциплины рекомендуется активное использование современных информационных технологий: электронных библиотек, онлайн-баз данных, программ для схемотехнического моделирования и автоматизированного проектирования (EDA-систем).

5.2. Обучающимся рекомендуется вести электронный архив материалов по дисциплине: конспекты, презентации, файлы моделей, отчёты и шаблоны расчётов.

5.3. При работе с электронными ресурсами следует соблюдать академическую добросовестность: не допускать плагиата, корректно оформлять ссылки на использованные источники, самостоятельно выполнять расчёты и моделирование.

6. Взаимодействие с преподавателем и получение консультаций

6.1. При возникновении трудностей в понимании учебного материала необходимо своевременно обращаться за консультацией к преподавателю в установленные часы, а также использовать возможности электронного обучения (форумы, чаты, видеоконференции при их наличии).

6.2. На консультациях обучающемуся рекомендуется формулировать конкретные вопросы, предварительно проработав материал, а не ограничиваться пассивным ожиданием готовых решений.

6.3. В процессе консультаций возможно обсуждение индивидуальных заданий, типичных ошибок при выполнении лабораторных и расчётных работ, а также рекомендаций по подготовке к зачёту/экзамену.

7. Рекомендации по подготовке к текущему и итоговому контролю

7.1. Подготовку к каждому виду контроля (тест, защита работы, зачёт) следует начинать заблаговременно, опираясь на рабочую программу, перечень вопросов и критерии оценивания.

7.2. Для систематизации материала рекомендуется:

- повторить конспект лекций и лабораторных работ;
- составить краткие структурированные схемы и таблицы по основным темам (классификация элементов, типовые схемы, алгоритмы расчётов);
- прорешать типовые задачи и примеры;
- выполнить дополнительное моделирование ключевых схем в программной среде.

7.3. При подготовке к зачёту особое внимание следует уделить взаимосвязям между разделами курса: от элементной базы и базовой аналоговой/цифровой схемотехники до интеграции устройств в состав систем автоматизации предприятия.

7.4. Рекомендуется самостоятельно формулировать возможные экзаменационные вопросы и отвечать на них письменно или устно, отрабатывая точность формулировок и умение логично обосновывать выбранные технические решения.

8. Требования к академической добросовестности

8.1. При выполнении всех видов учебной работы (лабораторные, расчётные, рефераты, проекты, отчёты по моделированию) запрещаются списывание, использование чужих работ без указания авторства и иные формы недобросовестного поведения.

8.2. Все представляемые к защите работы должны отражать личный вклад обучающегося; при использовании готовых схемных решений, программных модулей и материалов из открытых источников необходимо корректно оформлять ссылки.

8.3. Обнаружение фактов плагиата и недобросовестного выполнения заданий может являться основанием для непрохождения текущего контроля и пересдачи в установленные сроки.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

30.06.26 11:58 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ленков Михаил
Владимирович, Заведующий кафедрой АИТП

30.06.26 11:58 (MSK)

Простая подпись