

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

Электроника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизированных систем управления
Учебный план	v24.05.06_23_00.plx 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	9 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические			16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	50,35	50,35	82,6	82,6
Контактная работа	32,25	32,25	50,35	50,35	82,6	82,6
Сам. работа	103	103	85	85	188	188
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	144	144	180	180	324	324

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., зав. кафедрой, Холопов Сергей Иванович

Рабочая программа дисциплины

Электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами (приказ Минобрнауки России от 04.08.2020 г. № 874)

составлена на основании учебного плана:

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных систем управления

Протокол от 24.04.2024 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Холопов Сергей Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

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
Автоматизированных систем управления

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
Автоматизированных систем управления

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

Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 2028 г. № _

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины – формирование знаний и умений по вопросам расчета и
1.2	применения элементов типовых устройств аналоговой и цифровой электронной техники.
1.3	Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:
1.4	- изучение физических основ и принципов построения базовых элементов
1.5	аналоговой и цифровой электроники: полупроводниковых диодов, биполярных и полевых
1.6	транзисторов, аналоговых и цифровых интегральных схем;
1.7	- приобретение умения использовать полученные знания в построении и анализе
1.8	узлов электронных устройств и приборов;
1.9	- приобретение практических навыков в использовании полупроводниковых
1.10	устройств, расчете параметров элементов базовых аналоговых и цифровых электронных
1.11	схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерная графика
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Начертательная геометрия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Ознакомительная практика
2.2.2	Проектно-конструкторская практика
2.2.3	Схемотехника электронных устройств
2.2.4	Учебная практика
2.2.5	Системы на кристалле
2.2.6	Научно-исследовательская работа
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика
2.2.9	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;	
ОПК-1.5. Применяет общинженерные знания для решения инженерных задач профессиональной деятельности с использованием методов электроники	
Знать	физические основы, принципы функционирования и реализации полупроводниковых структур, основы построения и функционирования типовых схем включения элементов электроники.
Уметь	применять элементы полупроводниковой электроники при решении задач профессиональной деятельности, использовать естественнонаучные и общинженерные знания касающиеся расчета полупроводниковых электрических схем
Владеть	приемами описания и анализа полупроводниковых электрических схем в различных режимах работы (переходные, установившиеся)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	физические основы полупроводниковой электроники
3.2	Уметь:
3.2.1	применять полученные знания для решения конкретных задач, связанных с реализацией полупроводниковых устройств

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками освоения новых знаний, касающихся изучения свойств и параметров элементов и узлов полупроводниковой электроники, и использования полученных знаний в практической деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Электрические процессы. Измерение параметров электрических процессов					
1.1	Основные понятия и определения. Методы измерений. /Тема/	4	0			
1.2	Средства измерений и их свойства. Погрешности измерений. Принцип действия аналоговых и цифровых измерительных приборов /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3	Л1.3 Л2.9 Э1 Э2	Зачет с оценкой
1.3	Генерирующие и измерительные прибор /Лаб/	4	4	ОПК-1.5-3	Л1.3 Л2.9 Л3.3 Э1	Отчет о выполнении лабораторной работы
1.4	Электрические процессы электроники. Измерение параметров электрических процессов /Ср/	4	20	ОПК-1.5-3	Л1.3 Л2.9 Э1	Зачет с оценкой
	Раздел 2. Физические основы электронных приборов					
2.1	Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. /Тема/	4	0			
2.2	Электронная и дырочная проводимость. Свойства электронно-дырочного (р-п) перехода. Управление р-п-переходом. Вольтамперная характеристика р-п-перехода. Емкости перехода. Электрический пробой перехода /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3	Л1.5 Л2.2 Э1 Э2	Зачет с оценкой
2.3	Подготовка по разделу "Физические основы электронных приборов" /Ср/	4	8	ОПК-1.5-3	Л1.5 Л2.2 Э1	Зачет с оценкой
	Раздел 3. Полупроводниковые диоды					
3.1	Виды и назначение полупроводниковых диодов. Конструкция и параметры диодов. /Тема/	4	0			
3.2	Выпрямительные диоды. Вольтамперная характеристика диода. Параметрические диоды (стабилитроны). Диод Шоттки. Импульсные диоды. Туннельные диоды. Варикапы. Фотоэлектрические и светоизлучающие приборы: фотодиод, светодиод, оптроны. /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.5 Л1.9 Л2.3 Э1 Э2	Зачет с оценкой
3.3	Схемы включения выпрямительных диодов: однофазная однополупериодная, мостовая, балансная двуполупериодная. Схемы включения стабилитронов, варикапов, туннельных диодов, свето- и фотодиодов /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.5 Л1.9 Л2.3 Э1	Зачет с оценкой
3.4	Исследование полупроводниковых диодов /Лаб/	4	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.5 Л1.9 Л2.3 Л3.1 Э1	Отчет о выполнении лабораторной работы
3.5	Подготовка по разделу "Полупроводниковые диоды" /Ср/	4	18	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.5 Л1.9 Л2.3 Л3.8 Э1	Зачет с оценкой
	Раздел 4. Биполярные транзисторы					

4.1	Устройство, принцип действия, виды биполярных транзисторов. /Тема/	4	0			
4.2	Характеристики транзистора в режиме малых сигналов. Схемы включения транзисторов: общий эмиттер, общая база, общий коллектор. Статические характеристики для различных схем включения. Эквивалентные схемы транзистора. /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.7 Л2.1 Э1 Э2	Зачет с оценкой
4.3	Базовые схемы включения биполярного транзистора /Лаб/	4	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В	Л1.7 Л2.1 Л3.4 Э1	Отчет о выполнении лабораторной работы
4.4	Подготовка по разделу "Биполярные транзисторы" /Ср/	4	16	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.7 Л2.1 Л3.4 Э1	Зачет с оценкой
	Раздел 5. Тиристоры					
5.1	Устройство, принцип действия, характеристики и параметры тириستоров. /Тема/	4	0			
5.2	Двухэлектродные тиристоры. Трехэлектродные (управляемые) тиристоры. Симисторы. Схемы включения тиристоров. /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3	Л1.4 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Зачет с оценкой
5.3	Подготовка по разделу "Тиристоры" /Ср/	4	8	ОПК-1.5-3	Л1.4 Л2.8 Э1 Э3	Зачет с оценкой
	Раздел 6. Полевые транзисторы					
6.1	Виды и механизмы функционирования полевых транзисторов. /Тема/	4	0			
6.2	Полевой транзистор с управляющим рп-переходом. МДП-транзисторы с изолированным затвором (МОПтранзистор). МДП-транзисторы с индуцированным р-каналом и встроенным n-каналом. Установка рабочей точки полевого транзистора. Схемы включения полевых транзисторов. /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.4 Э1 Э2 Э3	Зачет с оценкой
6.3	Подготовка по разделу "Полевые транзисторы" /Ср/	4	11	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.4 Э1 Э3	Зачет с оценкой
	Раздел 7. Аналоговые интегральные микросхемы					
7.1	Аналоговые интегральные микросхемы. Операционный усилитель /Тема/	4	0			
7.2	Свойства операционного усилителя. Базовые схемы включения операционного усилителя: инвертирующая, неинвертирующая. Дифференциальная схема включения ОУ. Повторитель напряжения. Схемы интегрирования и дифференцирования на операционном усилителе /Лек/	4	2	ОПК-1.5-3	Л1.1 Л1.6 Л2.6 Э1 Э2 Э3	Зачет с оценкой
7.3	Исследование операционного усилителя /Лаб/	4	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В	Л1.1 Л1.6 Л2.6 Л3.6 Э1 Э3	Отчет о лабораторной работе
7.4	Подготовка по разделу "Аналоговые интегральные схемы" /Ср/	4	22	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.1 Л1.6 Л2.6 Э1 Э3	Зачет с оценкой
	Раздел 8. Основы цифровой электроники					
8.1	Операции и законы алгебры логики. /Тема/	5	0			

8.2	Логические функции. Совершенные нормальные формы логических функций. Способы задания логических функций. Переход от структурной формулы к логической схеме. /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.8 Л2.10 Э1 Э2 Э3	Экзамен
8.3	Минимизация логических функций. Методы Квайна, Вейча, Карно. Построение и использование карт Карно. Минимизация частично определенных логических функций. /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.8 Л2.10 Э1 Э3	Экзамен
8.4	Двоичный и унитарный коды. Прямой, прямой со знаком, дополнительный и смещенный коды. Универсальные базисы цифровой логики. Основные логические операции: И, ИЛИ, НЕ, Исключающее ИЛИ. Базисы И -НЕ и ИЛИ - НЕ /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.8 Л1.9 Л2.10 Э1 Э3	Экзамен
8.5	Минимизация логических функций и построение логических схем /Пр/	5	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.8 Л2.10 Л3.2 Э1 Э3	Отчет о практической работе
8.6	Подготовка по разделу "Операции и законы алгебры логики" /Ср/	5	23	ОПК-1.5-3	Л1.8 Л1.9 Л2.10 Л3.8 Э1 Э3	Зачет с оценкой
	Раздел 9. Интегральные цифровые логические элементы					
9.1	Интегральные логические элементы (ЛЭ). Принцип действия ЛЭ, основные характеристики. /Тема/	5	0			
9.2	Транзисторно - транзисторные логические (ТТЛ) элементы. Элементы эмиттерно - связанной (ЭСЛ) логики. МОП (п - канальная) логика. Логические элементы на КМОП - транзисторах. Интегральные инжекционные логические элементы. /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.10	Экзамен
9.3	Базовые логические элементы /Лаб/	5	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-В	Л1.9 Л2.10 Л3.7	Отчет о лабораторной работе
9.4	Построение комбинационных узлов в базисах И, ИЛИ, НЕ /Пр/	5	2	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.9 Л2.10 Л3.8	Отчет о практической работе
9.5	Построение комбинационных узлов в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ /Пр/	5	2	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.9 Л2.10 Л3.8	Отчет о практической работе
9.6	Подготовка по разделу "Интегральные логические элементы" /Ср/	5	12	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.10 Л3.7	Зачет с оценкой
	Раздел 10. Комбинационные цифровые электронные устройства					
10.1	Понятие цифровых узлов и их классификация. Комбинационные цифровые узлы. /Тема/	5	0			
10.2	Преобразователи кодов. Синтез преобразователей кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение и принцип работы мультиплексоров и демультиплексоров. Дешифраторы в качестве демультиплексоров. Нарастивание числа информационных входов мультиплексоров и демультиплексоров. /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3	Экзамен

10.3	Арифметические цифровые узлы. Полусумматоры и полные сумматоры. Проектирование многоразрядных двоичных сумматоров. Цифровые компараторы. Назначение в принцип работы цифровых компараторов. Построение схем одnorазрядных и многоразрядных компараторов /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3	Экзамен
10.4	Исследование логических комбинационных схем /Лаб/	5	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-В	Л1.2 Л2.7 Э1 Э3	Отчет о лабораторной работе
10.5	Исследование арифметических комбинационных схем /Лаб/	5	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-В	Л1.2 Л2.5 Л3.3 Э1 Э3	Отчет о лабораторной работе
10.6	Построение схем шифраторов и дешифраторов /Пр/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.2 Л2.7 Л3.5 Э1 Э3	Отчет о практической работе
10.7	Построение схем мультиплексоров и демultipлексоров /Пр/	5	2		Л1.2 Л2.7 Л3.5 Э1 Э3	Отчет о практической работе
10.8	Подготовка по разделу "Комбинационные цифровые устройства" /Ср/	5	22		Л1.2 Л2.7 Л3.5 Э1 Э3	Зачет с оценкой
	Раздел 11. Триггеры и триггерные структуры					
11.1	Последовательные цифровые узлы. /Тема/	5	0			
11.2	Модель последовательного цифрового узла. Триггер как элементарный цифровой автомат. RS-триггеры /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.10 Э1 Э2	Экзамен
11.3	D-триггеры: асинхронные и синхронные. Т-триггеры. JK-триггер. /Лек/	5	2	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.10 Э1	Экзамен
11.4	Исследование триггеров /Лаб/	5	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В	Л1.9 Л2.10 Л3.6 Э1	Отчет о лабораторной работе
11.5	Построение и анализ триггеров и триггерных структур /Пр/	5	4	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У	Л1.9 Л2.10 Л3.2 Э1	Отчет о практической работе
11.6	Подготовка по разделу "Триггеры и триггерные структуры" /Ср/	5	28	ОПК-1.5-3	Л1.9 Л2.10 Л3.2 Э1	Зачет с оценкой
	Раздел 12. Аттестация					
12.1	Подготовка к промежуточной аттестации. Сдача зачета и экзамена /Тема/	5	0			
12.2	Консультация перед экзаменом /Кнс/	5	2	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В		Экзамен
12.3	Подготовка к сдаче зачета /ЗаО/	4	8,75	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В		Подготовка к зачету
12.4	Подготовка к сдаче экзамена /Экзамен/	5	44,65	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В		Подготовка к экзамену
12.5	Сдача зачета /ИКР/	4	0,25	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В		Зачет с оценкой
12.6	Сдача экзамена /ИКР/	5	0,35	ОПК-1.5-3 ОПК-1.5-У ОПК-1.5-В		Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Электроника")

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
ЛП.1	Полевский В. И., Касаткина Е. Г.	Операционные усилители : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, 27 с.	978-5-7782- 2310-3, http://www.iprbookshop.ru/45124.html
ЛП.2	Карабанов С.М., Волков С.С., Серебряков А.Е., Кусакин Д.С.	Физические основы электроники : учеб. пособие	Рязань, 2021, 80 с.	20
ЛП.3	Игнатов, А. Н.	Полевые транзисторы и их применение в технике связи : монография	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2008, 317 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/55455.html
ЛП.4	Палий А. В., Саенко А. В.	Комбинационные цифровые устройства : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017, 125 с.	978-5-9275- 2726-7, http://www.iprbookshop.ru/87424.html
ЛП.5	Вострокнутов Н. Н.	Цифровые измерительные устройства. Теория погрешностей, испытания, поверка : учебное пособие	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2018, 288 с.	978-5-93088- 192-9, http://www.iprbookshop.ru/88718.html
ЛП.6	Ковалев А. А., Тищенко Л. А.	Исследования характеристик базовых электрорадиоэлементов. Ч.2. Транзисторы и тиристоры : учебное пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2018, 108 с.	978-5-209- 08467-9 (ч.2), 978-5- 209-08466-2, http://www.iprbookshop.ru/91004.html
ЛП.7	В. Г. Макаров, И. Р. Хайруллин, И. Г. Цвенгер, А. В. Толмачева	Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного и переменного тока : учебно-методическое пособие	Казань : Издательство КНИТУ, 2020. 96 с.	https://www.iprbookshop.ru/121093.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.8	Ю. А. Козусев, О.М. Ростокина	Аналоговая электроника : учебное пособие	Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2024. 180 с.	https://www.iprbookshop.ru/143011.html
Л1.9	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2002, 528 с.	5-8206-0100-9, 20
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Федоров С. В., Бондарев А. В.	Электроника : учебник	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, 218 с.	978-5-7410-1368-7, http://www.iprbookshop.ru/54177.html
Л2.2	Руденко, А. В.	Типовые последовательностные схемы. Лабораторный практикум : учебное пособие	Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021, 120 с.	978-5-7262-2749-8, https://www.iprbookshop.ru/125512.html
Л2.3	Водовозов А. М.	Основы электроники : учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, 140 с.	978-5-9729-0346-7, http://www.iprbookshop.ru/86566.html
Л2.4	Бялик А. Д., Каменская А. В.	Физические основы электроники. Транзисторы. Гальваномагнитные и термоэлектрические приборы. Оптоэлектронные приборы : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017, 92 с.	978-5-7782-3223-5, http://www.iprbookshop.ru/91477.html
Л2.5	Антипов Г.В.	Транзисторы : [Учеб.пособие]	М., 1990, 70 с	5-7045-0130-3, 20
Л2.6	Калабеков Б.А.	Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учеб.	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 336с.	5-93517-008-6, 20
Л2.7	Протопопов А.С.	Усилители с обратной связью, дифференциальные и операционные усилители и их применение : Учеб.пособие	М.: САЙНС-ПРЕСС, 2003, 64с.	5-94818-018-2, 20

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.8	Браммер Ю.А., Пашук И.Н.	Цифровые устройства : Учеб.пособие	М.:Выш.шк., 2004, 229с.	5-06-004425-4, 20
Л2.9	Дьяконов В.П.	Лавинные транзисторы и тиристоры. Теория и применение	М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008, 384с.	978-5-91359-010-7, 20
Л2.10	Прошин Е.М.	Цифровые измерительные устройства : учеб. пособие	Рязань, 2011, 224с.	978-5-7722-0292-0, 20
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Шпиганович А. Н., Шилов И. Г.	Физические основы электроники : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «физические основы электроники» для студентов специальности 140610 «электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, 43 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/22964.html
ЛЗ.2	Ильина Л. Н.	Цифровая схемотехника. Часть 1 : практикум на персональном компьютере	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 36 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/63370.html
ЛЗ.3	Холопов С.И.	Основы схемотехники полупроводниковой электроники : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011	https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/1076
ЛЗ.4	Акулинин В.И., Левкоев Б.И.	Исследование биполярных транзисторов : Метод.указ.к лаб.работе	Рязань, 1994, 12 с.	20
ЛЗ.5	Кардашев Г.А.	Цифровая электроника на персональном компьютере. Electronics Workbench и Micro-Cap	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 311 с.	5-93517-140-6, 20
ЛЗ.6	Холопов С.И.	Основы схемотехники полупроводниковой электроники : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2011, 48 с.	20
ЛЗ.7	Холопов С.И.	Основы схемотехники полупроводниковой электроники : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2011, 48 с.	20
ЛЗ.8	Аристов, А. В., Петрович, В. П.	Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения : учебно-методическое пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2015, 100 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/55211.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. Режим доступа : доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - URL: http://elib.rsreu.ru/
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. Режим доступа: по паролю. - URL: https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. Свободный, доступ из сети интернет- по паролю. -URL: 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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
National Instruments	Студенческая лицензия
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	254 учебно-административный корпус . Учебная аудитория кафедры АСУ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 64 места, 1 проектор, 1 экран, 1 компьютер, специализированная мебель, маркерная доска
2	127 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 25 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Электроника")	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Холопов Сергей Иванович,
Заведующий кафедрой АСУ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна Александровна,
Начальник УРОП

Простая подпись