

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

Основы электроники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.03.01_24_00.plx
 11.03.01 Радиотехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

ст. преп., Степашкин Владимир Анатольевич

Рабочая программа дисциплины

Основы электроники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931)

составлена на основании учебного плана:

11.03.01 Радиотехника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от 30.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

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
Радиотехнических устройств

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
Радиотехнических устройств

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

Радиотехнических устройств

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	изучение студентами физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в радиотехнических цепях основных типов активных приборов, принципов построения и основ технологии микроэлектронных цепей, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов и микроэлектронных цепей. При изучении этой дисциплины закладываются основы знаний, позволяющих умело использовать современную элементную базу радиоэлектроники и понимать тенденции и перспективы ее развития практического использования; приобретаются навыки расчета режимов активных приборов в электронных цепях, экспериментального исследования их характеристик, измерения параметров и построения базовых ячеек электронных цепей, содержащих такие приборы.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Авторегрессионное моделирование радиотехнических сигналов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Датчики на основе микро -и нанотехнологий
2.2.2	Электропреобразовательные устройства
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Устройства ГФС
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Оптика и фотоника наноструктур
2.2.7	Оптико-электронные системы
2.2.8	Оптические устройства в радиотехнике
2.2.9	Техника и технологии полупроводников
2.2.10	Физика полупроводников
2.2.11	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Энергосберегающие технологии в радионавигационных системах и комплексах

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

ПК-2: Способен проводить исследование модернизируемых функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов

ПК-2.1. Выполняет расчет электрических режимов компонентной базы бортовой аппаратуры космических аппаратов

Знать
основные типы активных приборов, их принцип работы, характеристики, модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах

Уметь
использовать полученную информацию для решения практических задач

Владеть
основными навыками экспериментального исследования характеристик активных приборов, работы с приборами; анализа и обработки данных экспериментов

ПК-2.2. Проводит измерения режимов работы элементов бортовой аппаратуры космических аппаратов

Знать
основные типы активных приборов, их принцип работы, характеристики, модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах

Уметь
использовать полученную информацию для решения практических задач

Владеть
основными навыками экспериментального исследования характеристик активных приборов, работы с приборами; анализа и обработки данных экспериментов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
-----	---------------

3.1.1	основные типы активных приборов, их принцип работы, характеристики, модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах
3.2	Уметь:

3.2.1	использовать полученную информацию для решения практических задач
3.3	Владеть:
3.3.1	владеть методами, необходимыми для выбора элементной базы с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, ЭМС и технологичности, а также основными навыками экспериментального исследования характеристик активных приборов, работы с приборами; анализа и обработки данных экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр /Курс	Часов	Компетенции	Литература	Формы контроля
	Раздел 1. Введение. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства					
1.1	Основные понятия и определения. История и перспективы электроники /Тема/	4	0			
1.2	Основные понятия и определения. История и перспективы электроники /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.3	История и перспективы электроники /Ср/	4	1,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.4	Основные положения теории электропроводности твердых тел /Тема/	4	0			
1.5	Основные положения теории электропроводности твердых тел /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.6	Основные положения теории электропроводности твердых тел /Ср/	4	0,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.7	Кристаллическая структура чистого полупроводника /Тема/	4	0			
1.8	Кристаллическая структура чистого полупроводника /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.9	Кристаллическая структура чистого полупроводника /Ср/	4	0,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.10	Примесные полупроводники /Тема/	4	0			
1.11	Примесные полупроводники /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

1.12	Примесные полупроводники /Ср/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Р-п-переход					
2.1	Электрические переходы вполупроводниках /Тема/	4	0			
2.2	Электрические переходы вполупроводниках /Лек/	4	0,25	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Электрические переходы вполупроводниках /Ср/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.4	Электронно-дырочные переход и его свойствапри отсутствии внешнего поля /Тема/	4	0			
2.5	Электронно-дырочные переход и его свойствапри отсутствии внешнего поля /Лек/	4	0,75	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.6	Электронно-дырочные переход и его свойствапри отсутствии внешнего поля /Ср/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.7	Электронно-дырочный переход и его свойствапри воздействии прямого напряжения /Тема/	4	0			
2.8	Электронно-дырочный переход и его свойствапри воздействии прямого напряжения /Лек/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.9	Электронно-дырочный переход и его свойствапри воздействии прямого напряжения /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.10	Электронно-дырочный переход и его свойствапри воздействии об-ратного напряжения /Тема/	4	0			
2.11	Электронно-дырочный переход и его свойствапри воздействии об-ратного напряжения /Лек/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.12	Электронно-дырочный переход и его свойствапри воздействии об-ратного напряжения /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

2.13	Переходы металл-полупроводник /Тема/	4	0			
------	--------------------------------------	---	---	--	--	--

2.14	Переходы металл-полупроводник /Лек/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.15	Переходы металл-полупроводник /Ср/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.16	Свойства и характеристики р-п-перехода /Тема/	4	0			
2.17	Свойства и характеристики р-п-перехода /Лек/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.18	Свойства и характеристики р-п-перехода /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.19	Пробои р-п-переходов /Тема/	4	0			
2.20	Пробои р-п-переходов /Лек/	4	0,25	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.21	Пробои р-п-переходов /Ср/	4	0,25	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.22	Емкости р-п-перехода /Тема/	4	0			
2.23	Емкости р-п-перехода /Лек/	4	0,25	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.24	Емкости р-п-перехода /Ср/	4	0,25	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
2.25	Основные технологические процессыизготовления р-п-переходов /Тема/	4	0			
2.26	Основные технологические процессыизготовления р-п-переходов /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. Полупроводниковые диоды					
3.1	Основные понятия и принципы /Тема/	4	0			

3.2	Основные понятия и принципы /Лек/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.3	Основные понятия и принципы /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.4	Исследование интегральных диодов /Лаб/	4	4	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.5	Эквивалентная схема /Тема/	4	0			
3.6	Эквивалентная схема /Лек/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.7	Эквивалентная схема /Ср/	4	0,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.8	Выпрямительные диоды. Импульсные диоды /Тема/	4	0			
3.9	Выпрямительные диоды. Импульсные диоды /Лек/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.10	Выпрямительные диоды. Импульсные диоды /Ср/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.11	Стабилитроны /Тема/	4	0			
3.12	Стабилитроны /Лек/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.13	Стабилитроны /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.14	Варикапы /Тема/	4	0			

3.15	Варикапы /Лек/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.16	Варикапы /Ср/	4	1,5	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
3.17	Диоды других типов /Тема/	4	0			
3.18	Диоды других типов /Ср/	4	2	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 4. Биполярные транзисторы					
4.1	Основные понятия и принципы /Тема/	4	0			
4.2	Биполярные транзисторы: определение, типы, принцип действия, коэффициент передачи тока эмиттера, эффект Эрли, «прокол» базы, накопление и рассасывание неосновных носителей заряда в базе, пробой переходов, вторичный пробой, режимы работы, параметры, характеризующие усилительные свойства транзисторов, входное сопротивление, возможные схемы включения. /Лек/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.3	Биполярные транзисторы: определение, типы, принцип действия, коэффициент передачи тока эмиттера, эффект Эрли, «прокол» базы, накопление и рассасывание неосновных носителей заряда в базе, пробой переходов, вторичный пробой, режимы работы, параметры, характеризующие усилительные свойства транзисторов, входное сопротивление, возможные схемы включения. /Ср/	4	1	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.4	Схемы включения транзистора с общим эмиттером и общей базой /Тема/	4	0			
4.5	Схемы включения транзистора с общим эмиттером и общей базой. Определение основных параметров (коэффициенты усиления, входное сопротивление) и вольт-амперные характеристики. Использование выходных характеристик схемы с ОЭ для анализа и расчета схем с нагрузкой: нагрузочная прямая, рабочая точка, режимы работы. /Лек/	4	2	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.6	Исследование биполярного транзистора во всех режимах включения с общим эмиттером /Лаб/	4	4	ПК-2.1- ЗПК-2.1- УПК-2.1- ВПК-2.2- ЗПК-2.2- УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

4.7	Схемы включения транзистора с общим эмиттером и общей базой. Определение основных параметров (коэффициенты усиления, входное сопротивление) и вольтамперные характеристики. Использование выходных характеристик схемы с ОЭ для анализа и расчета схем с нагрузкой: нагрузочная прямая, рабочая точка, режимы работы. /Ср/	4	5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.8	Исследование биполярного транзистора в схемах включения с общей базой /Лаб/	4	4	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
4.9	Схема включения транзистора с общим коллектором /Тема/	4	0			
4.10	Схема включения транзистора с общим коллектором. Определение основных параметров (коэффициенты усиления, входное сопротивление), вольтамперные характеристики и области применения. /Лек/	4	0,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.11	Схема включения транзистора с общим коллектором. Определение основных параметров (коэффициенты усиления, входное сопротивление), вольтамперные характеристики и области применения. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.12	Влияние режима работы транзистора и температуры окружающей среды на его параметры и характеристики /Тема/	4	0			
4.13	Влияние режима работы биполярного транзистора и температуры окружающей среды на его коэффициенты передачи тока. Влияние температуры окружающей среды на вольтамперные характеристики биполярных транзисторов (схемы включения с ОЭ и ОБ). /Лек/	4	0,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.14	Влияние режима работы биполярного транзистора и температуры окружающей среды на его коэффициенты передачи тока. Влияние температуры окружающей среды на вольтамперные характеристики биполярных транзисторов (схемы включения с ОЭ и ОБ). /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.15	Модели биполярных транзисторов /Тема/	4	0			
4.16	Модели биполярных транзисторов Эберса-Молла (простейшая и модифицированная), общие аналитические выражения для токов транзистора. Малосигнальная физическая схема замещения интегрального транзистора на высокой частоте. Ее основные параметры, отличие от схемы дискретного транзистора. Модели биполярного транзистора в виде активного четырехполюсника: принцип построения модели и составления системы уравнений для системы Н – параметров и Y - параметров. Физический смысл коэффициентов, эквивалентные схемы. /Лек/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

4.17	Модели биполярных транзисторов Эберса-Молла (простейшая и модифицированная), общие аналитические выражения для токов транзистора. Малосигнальная физическая схема замещения интегрального транзистора на высокой частоте. Ее основные параметры, отличие от схемы дискретного транзистора. Модели биполярного транзистора в виде активного четырехполюсника: принцип построения модели и составления системы уравнений для системы H – параметров и Y – параметров. Физический смысл коэффициентов, эквивалентные схемы. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.18	Частотные свойства биполярных транзисторов /Тема/	4	0			
4.19	Частотные свойства биполярных транзисторов: основные причины снижения усилительных свойств, предельные частоты усиления для схем ОБ и ОЭ, максимальная частота генерации, граничная частота усиления тока. Способы улучшения частотных свойств биполярных транзисторов. /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.20	Частотные свойства биполярных транзисторов: основные причины снижения усилительных свойств, предельные частоты усиления для схем ОБ и ОЭ, максимальная частота генерации, граничная частота усиления тока. Способы улучшения частотных свойств биполярных транзисторов. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.21	Собственные шумы биполярных транзисторов /Тема/	4	0			
4.22	Собственные шумы биполярных транзисторов: основные составляющие полного шума, коэффициент шума и его зависимость от режима работы транзистора, температуры, внутреннего сопротивления источника сигнала и схемы включения транзистора, распределение шумов в диапазоне частот. Малошумящие транзисторы. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
4.23	Технология изготовления биполярных транзисторов /Тема/	4	0			
4.24	Технология изготовления биполярных транзисторов /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 5. Полевые транзисторы					
5.1	Общие понятия и принципы. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом /Тема/	4	0			
5.2	Полевые транзисторы: принцип действия, отличие от биполярных, схемы включения, схемы замещения (физическая и в виде активного четырехполюсника), преимущества и области применения. Устройство и принцип действия полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком, основные параметры. /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

5.3	Полевые транзисторы: принцип действия, отличие от биполярных, схемы включения, схемы замещения (физическая и в виде активного четырехполюсника), преимущества и области применения. Устройство и принцип действия полевых транзисторов с управляющим p-n-переходом. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком, основные параметры. /Ср/	4	3	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
5.4	МДП транзисторы со встроенным индуцированным каналом /Тема/	4	0			
5.5	Устройство и принцип действия МДП транзисторов со встроенным каналом. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком и их основные параметры. Устройство и принцип действия МДП транзисторов с индуцированным каналом. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком и их основные параметры. /Лек/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
5.6	Устройство и принцип действия МДП транзисторов со встроенным каналом. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком и их основные параметры. Устройство и принцип действия МДП транзисторов с индуцированным каналом. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком и их основные параметры. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
5.7	Полевые транзисторы с барьером Шоттки /Тема/	4	0			
5.8	Устройство и принцип действия полевых транзисторов с барьером Шоттки. Нормально открытые и нормально закрытые транзисторы. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком. /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
5.9	Устройство и принцип действия полевых транзисторов с барьером Шоттки. Нормально открытые и нормально закрытые транзисторы. Вольтамперные характеристики в схеме с общим истоком. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
5.10	Полевые транзисторы с управляющим переходом металл-полупроводник и гетеропереходом /Тема/	4	0			
5.11	Полевые транзисторы с управляющим переходом металл-полупроводник и гетеропереходом /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 6. Фотоэлектрические излучательные приборы					
6.1	Фотодиоды, светодиоды, оптроны, инжекционный лазер /Тема/	4	0			

6.2	Светодиоды: принцип действия, спектральные характеристики и области применения. Инжекционный лазер. Фотодиоды: принцип действия, уравнение Эберса-Молла, вольтамперные характеристики, режимы работы, основные параметры и области применения. Оптроны: принцип действия, характеристики и области применения. /Лек/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
6.3	Светодиоды: принцип действия, спектральные характеристики и области применения. Инжекционный лазер. Фотодиоды: принцип действия, уравнение Эберса-Молла, вольтамперные характеристики, режимы работы, основные параметры и области применения. Оптроны: принцип действия, характеристики и области применения. /Ср/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
6.4	Фоторезисторы, фототранзисторы, фототиристоры /Тема/	4	0			
6.5	Фоторезисторы, фототранзисторы, фототиристоры. Принципы действия, основные параметры и области применения /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 7. Элементы интегральных схем					
7.1	Классификация интегральных микросхем. Основные компоненты интегральных схем /Тема/	4	0			
7.2	Интегральные микросхемы: классификация и их основные компоненты – транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы. Особенности активных и пассивных элементов интегральных микросхем. Способы диодного включения интегральной транзисторной структуры и сравнение их по основным параметрам. /Ср/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
7.3	Исследование пассивных элементов интегральных схем /Лаб/	4	4	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 8. Приборы вакуумной электроники					
8.1	Общие понятия и принципы. Электровакуумные диод и триод /Тема/	4	0			
8.2	Приборы вакуумной электроники. Электронные лампы, электронная и термоэлектронная эмиссия, эффект Шоттки, эмиссионный ток. Основные типы катодов, их устройство, достоинства и недостатки. Электровакуумный диод: устройство, принцип работы, закон степеней трех вторых, режим насыщения, анодная характеристика, основные параметры. Электровакуумный триод: устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, формула Баркгаузена, основные параметры и недостатки. /Лек/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

8.3	Приборы вакуумной электроники. Электронные лампы, электронная и термоэлектронная эмиссия, эффект Шоттки, эмиссионный ток. Основные типы катодов, их устройство, достоинства и недостатки. Электровакуумный диод: устройство, принцип работы, закон степеней трех вторых, режим насыщения, анодная характеристика, основные параметры. Электровакуумный триод: устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, формула Баркгаузена, основные параметры и недостатки. /Ср/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
8.4	Многоэлектродные электровакуумные лампы /Тема/	4	0			
8.5	Многоэлектродная электровакуумная лампа тетрод: устройство, принцип работы, особенности вольтамперных характеристик, достоинства и недостатки. Многоэлектродная электровакуумная лампа пентод: устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, достоинства и недостатки. /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
8.6	Многоэлектродная электровакуумная лампа тетрод: устройство, принцип работы, особенности вольтамперных характеристик, достоинства и недостатки. Многоэлектродная электровакуумная лампа пентод: устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, достоинства и недостатки. /Ср/	4	0,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
8.7	Электровакуумные микролампы /Тема/	4	0			
8.8	Вакуумные интегральные схемы. Электровакуумные микролампы: особенности работы, основные типы катодов, основные достоинства. Устройство и принцип работы электровакуумного микротриода. /Лек/	4	1	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
8.9	Вакуумные интегральные схемы. Электровакуумные микролампы: особенности работы, основные типы катодов, основные достоинства. Устройство и принцип работы электровакуумного микротриода. /Ср/	4	0,5	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
8.10	СВЧ электронные лампы /Тема/	4	0			
8.11	Электровакуумные приборы СВЧ с динамическим управлением: принцип действия и основные типы. Пролетный клистрон: устройство и принцип работы, достоинства и недостатки. Отражательный клистрон: устройство и принцип работы, диапазон применения. ЛБВ и ЛОВ О-типа: устройство и принцип работы, достоинства и недостатки. Основные типы замедляющих систем. Магнетрон: устройство и основные характеристики. /Лек/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

8.12	Электровакуумные приборы СВЧ с динамическим управлением: принцип действия основные типы. Пролетный клистрон: устройство и принцип работы, достоинства и недостатки. Отражательный клистрон: устройство и принцип работы, диапазон применения. ЛБВ и ЛОВ О-типа: устройство и принцип работы, достоинства и недостатки. Основные типы замедляющих систем. Магнетрон: устройство и основные характеристики. /Ср/	4	3	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
8.13	Индикаторные приборы /Тема/	4	0			
8.14	. Индикаторные приборы: основные типы, устройство и принцип работы. Дисплей. /Ср/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 9. Иная контактная работа. Консультация. Экзамен					
9.1	Иная контактная работа /Тема/	4	0			
9.2	Консультирование в течение семестра /ИКР/	4	0,35	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
9.3	Консультирование перед экзаменом /Тема/	4	0			
9.4	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	4	2	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
9.5	Часы на контроль /Тема/	4	0			
9.6	Экзамен /Экзамен/	4	44,65	ПК-2.1-ЗПК-2.1-УПК-2.1-ВПК-2.2-ЗПК-2.2-УПК-2.2-В	Л1.1 Л1.3Л1.2Л2.1Л2.4 Л2.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы электроники»).

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
---	---------------------	----------	-------------------	-----------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Астайкин А. И., Воронина Л. В., Липатов А. Ф., Професов Б. А., Астайкин А. И.	Вакуумная микроволновая электроника. Физико-технические основы : учебное пособие	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2012, 377 с.	978-5-9515-0197-4, http://www.iprbookshop.ru/60839.html
Л1.2	Степашкин В.А.	Основы электроники : учеб. пособие	Рязань, 2023, 96с.	, 1
Л1.3	Степашкин В.А.	Основы электроники. Часть 1: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГТУ, 2023,	, https://elibrsreu.ru/ebs/download/3898

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Жеребцов И.П.	Основы электроники	Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989, 352с.	5-283-04448-3, 1
Л2.2	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника : Учеб.	М.: Высш. шк., 2005, 790с.	5-06-004271-5, 1
Л2.3	Щука А.А.	Электроника : учеб.	СПб.: БХВ-Петербург, 2008, 739с.	978-5-9775-0160-6, 1
Л2.4	Лачин В.И., Савелов Н.С.	Электроника : Учеб. пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2000, 446с.	5-222-00998-X, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Степашкин В.А., Озеран С.П.	Полупроводниковые приборы и пассивные элементы интегральных схем : Методические указания	Рязань: РИЦ РГТУ, 2017,	, https://elibrsreu.ru/ebs/download/978

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электроника
Э2	Электроника

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

Visual studio community	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО
STDU Viewer	Свободное ПО
Mathcad University Classroom	Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510
GIMP	Свободно распространяемый растровый графический редактор, программа для создания и обработки растровой графики и частичной поддержкой работы с векторной графикой. Лицензия Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Microsoft Visual Studio	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система WindowsXP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	413 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, лекционная аудитория Специализированная мебель (70 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Core 2 duo /2Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	412 лабораторный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ Учебно-лабораторные стенды по электронике и микросхемотехнике со сменными панелями; Генераторы сигналов GRG-450B – 8 шт, ГЗ-112 – 8 шт ; Милливольтметр двухканальный GVT-427B – 8 шт; Мультиметр М-838 – 8 шт; Частотомеры ЧЗ-34А – 4 шт, ЧЗ-35А – 4 шт; Вольтметр универсальный В7-26 -1 шт
3	415 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Pentium /8Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Основы электроники»).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**04.09.24** 16:39 (MSK)

Простая подпись

Подписано

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ**04.09.24** 16:39 (MSK)

Простая подпись

Подписано

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**04.09.24** 16:42 (MSK)

Простая подпись