

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

Электронные цепи и сигналы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**

Учебный план 11.03.04_21_00.plx
 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	16		8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	48	48	24	24	72	72
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,65	0,65	1	1
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	66,35	66,35	42,65	42,65	109	109
Контактная работа	66,35	66,35	42,65	42,65	109	109
Сам. работа	69	69	41,3	41,3	110,3	110,3
Часы на контроль	44,65	44,65	44,35	44,35	89	89
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	180	180	144	144	324	324

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Морозов Дмитрий Александрович

Рабочая программа дисциплины

Электронные цепи и сигналы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от 02.06.2021 г. № 6

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Чиркин Михаил Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

Электронных приборов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у студентов замкнутой системы знаний и умений в области радиоэлектроники: теории информации, ее обработки, передачи и приема, устройств, реализующих принципы построения сигнальных и силовых электронных цепей дискретного и интегрального уровней.
1.2	Задачи изучения дисциплины распределены между двумя ее модулями, изучаемыми в 7-м, 8-м семестрах, соответственно, по очной форме обучения.
1.3	Получение системы знаний о принципах организации связи с использованием связанных и свободных электромагнитных колебаний, и волн, типах сигналов, способах управления несущими составляющими, характеристиках простейших электрических цепей, способах и устройствах для усиления и преобразования сигналов, устройствах генерации и модуляции, источниках питания (модуль 1), цифровых сигналах и устройствах (модуль 2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Схемотехника
2.1.2	Тепловые процессы в электронике
2.1.3	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.4	Технология изделий микро- и нанoeлектроники
2.1.5	Электромагнитные поля и волны. Ч.2
2.1.6	Информационные технологии
2.1.7	Твердотельная электроника
2.1.8	Технологические процессы нанoeлектроники
2.1.9	Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов	
ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать основные способы преобразования сигналов и принципы построения устройств, реализующих эти способы. Уметь исследовать и эксплуатировать основные типы электронных устройств. Владеть основными подходами к методам разработки электронных устройств различного назначения.	
ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-2.1. Анализирует научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	
Знать основные принципы построения моделей процессов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники и программные продукты, обеспечивающие компьютерную реализацию этих принципов. Уметь выбирать оптимальные модели решения конкретных задач. Владеть методами решения.	
ПК-2.2. Систематизирует и обобщает результаты исследований приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, представляет материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	

Знать способы анализа и систематизации результатов исследований, формы их представления
Уметь выбирать оптимальные, профессионально ориентированные способы представления информации.
Владеть несколькими конкретными методами решения задач обработки результатов исследований.

ПК-3: Способен разрабатывать и анализировать технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-3.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения на основе базовых технологических процессов
Знать основные принципы построения моделей процессов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники и программные продукты, обеспечивающие компьютерную реализацию этих принципов.
Уметь выбирать оптимальные, профессионально ориентированные способы представления информации.
Владеть основными подходами к методам разработки электронных устройств различного назначения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные принципы построения моделей процессов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники и программные продукты, обеспечивающие компьютерную реализацию этих принципов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	исследовать и эксплуатировать основные типы электронных устройств, выбирать оптимальные модели решения конкретных задач.
3.3 Владеть:	
3.3.1	несколькими конкретными методами решения задач обработки результатов исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы аналоговой техники					
1.1	Основы аналоговой техники /Тема/	7	0			
1.2	Задачи курса. Значение радиоэлектроники в производстве, быту, научных исследованиях. /Лек/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.3	Исследование элементов электрических цепей /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа

1.4	Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	7	10	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.5	Электронные цепи и сигналы /Тема/	7	0			
1.6	Понятие о сигнале. Классификация сигналов: детерминированные и случайные, непрерывные и дискретные, видео и радиосигналы. Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Спектральные характеристики сигналов. Эффективная ширина спектра сигнала. Принципы передачи и приема сигнала. Модулированные колебания. Виды модуляции. Спектральные характеристики модулированных колебаний. Электронные цепи. Активные и пассивные цепи. Прохождение сигналов через линейные цепи постоянными параметрами. Типы испытательных сигналов. Условие неискаженной передачи сигнала. RC и RL цепи. Резонансные цепи. Одиночный колебательный контур, виды, частотные характеристики, добротность, полоса пропускания. Связанные колебательные контуры, виды резонансов, роль коэффициента связи. /Лек/	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.7	Исследование схемы питания биполярного транзистора /Лаб/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа
1.8	Резонансные цепи. Одиночный колебательный контур, виды, частотные характеристики, добротность, полоса пропускания. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	7	9	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.9	Усилители сигналов /Тема/	7	0			

1.10	Общие принципы усиления. RC-усилители на биполярном транзисторе. Графоаналитический метод расчета. Анализ на основе линейных эквивалентных схем. Различные схемы включения транзистора. Частотные характеристики RC-усилителя с общим эмиттером. Особенности расчета усилителя на полевых транзисторах. Обратная связь в усилителях. Влияние обратной связи на параметры усилителя. Типы обратной связи. Усилители широкополосных и импульсных сигналов. Требования к электронным приборам для широкополосного усиления. Расширение полосы пропускания RC-усилителя с помощью элементов высокочастотной и низкочастотной коррекции. Переходные характеристики скорректированного и нескорректированного усилителей. Искажение импульсного сигнала в усилителях. Операционные и функциональные усилители. Усилители постоянного тока, методы ослабления дрейфа нулевого уровня и согласования уровней потенциалов. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители, назначение, особенности, примеры использования. Усилители с нелинейной амплитудной характеристикой: логарифмические и квадратичные усилители.	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.11	Исследование RC-усилителя по схеме с общим эмиттером. Исследование операционного усилителя /Лаб/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа
1.12	Обратная связь в усилителях. Влияние обратной связи на параметры усилителя. Типы обратной связи. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	7	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3Л3.1 Л3.4 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.13	Источники питания /Тема/	7	0			
1.14	Выпрямительные устройства. Сглаживающие фильтры на R, L, C элементах. Сглаживающие фильтры на основе электронных приборов. Параметрические и компенсационные электронные стабилизаторы постоянного напряжения. /Лек/	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен

1.15	Параметрические и компенсационные электронные стабилизаторы постоянного напряжения. Изучение конспекта лекций /Ср/	7	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.16	Генераторы гармонических колебаний /Тема/	7	0			
1.17	Условия возникновения колебаний в автогенераторах, роль положительной обратной связи, баланс фаз и амплитуд. Анализ самовозбуждения RC и LC-генераторов, роль нелинейности в установлении амплитуды колебаний. Основные схемы автогенераторов, методы стабилизации частоты. Генераторы на основе активных элементов с отрицательным сопротивлением. /Лек/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.18	Генераторы на основе активных элементов с отрицательным сопротивлением. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.19	Преобразование сигналов в нелинейных цепях и устройствах /Тема/	7	0			
1.20	Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Способы формирования модулированных колебаний. Принципы и схемы АМ, ФМ и ЧМ-модуляторов, однополосная модуляция. Детектирование модулированных колебаний. Схемы детекторов. Преобразование частоты. Схемы и принципы построения преобразователей частоты и их параметры. Структурная схема передающего устройства. Структурная схема приемного устройства. Преимущество супергетеродинного приемника в сравнении с приемником прямого усиления. /Лек/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.21	Структурная схема передающего устройства. Структурная схема приемного устройства. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.22	Ключевые схемы на электронных приборах /Тема/	7	0			

1.23	Статические характеристики электронного прибора в ключевом режиме. Переходные процессы в ключе на биполярном транзисторе. Насыщенный и ненасыщенный транзисторные ключи. Ключи на полевых транзисторах. Транзисторный переключатель тока. /Лек/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.24	Ключи на полевых транзисторах. Транзисторный переключатель тока. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.25	Генераторы прямоугольных импульсов /Тема/	7	0			
1.26	Принципы построения генераторов. Классификация устройств. Мультивибраторы. Автоколебательный мультивибратор. Принцип регулирования частоты, длительности, улучшения формы импульсов. Ждущий мультивибратор. Расчет элементов схемы. Регулировки, улучшения параметров выходных импульсов. Особенности различных способов запуска. Блокинг-генератор. Принцип действия. Расчет длительности импульса. Уменьшение вы- броса напряжения на коллекторе. Генераторы прямоугольных импульсов с накопителями энергии. Генератор прямоугольных импульсов с частичным разрядом конденсатора. Принцип действия. Генератор импульсов с формирующим устройством. Коэффициент полезного действия ге-нератора импульсов с формирующим устройством, резонансный заряд. Генератор импульсов с индуктивным накопителем энергии. /Лек/	7	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.27	Мультивибраторы /Лаб/	7	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа

1.28	Генератор импульсов с формирующим устройством. Коэффициент полезного действия генератора импульсов с формирующим устройством, резонансный заряд. Генератор импульсов с индуктивным накопителем энергии. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	7	7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.29	Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН) /Тема/	7	0			
1.30	Принципы построения генераторов пилообразного напряжения. Параметры ГЛИН. ГЛИН с транзисторным ключом. ГЛИН с токостабилизирующим элементом. Компенсационные схемы ГЛИН. ГЛИН на основе операционного усилителя. /Лек/	7	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.31	ГЛИН с токостабилизирующим элементом. Компенсационные схемы ГЛИН. ГЛИН на основе операционного усилителя. Изучение конспекта лекций. /Ср/	7	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 2.					
2.1	ИКР /Тема/	7	0			
2.2	/ИКР/	7	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
2.3	Кнс /Тема/	7	0			

2.4	Кнс /Кнс/	7	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
2.5	Экзамен /Тема/	7	0			
2.6	Экзамен /Экзамен/	7	44,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 3. Основы цифровой техники					
3.1	Введение. Основы цифровой техники /Тема/	8	0			
3.2	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Основы алгебры логики. Основные соотношения, правила и теоремы. Логические базисы. Минимизация логических функций. Карта Карно. /Лек/	8	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.3	Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.4	Логические элементы /Тема/	8	0			

3.5	Физическое представление логических переменных. Понятия о базовых логических элементах, сериях микросхем. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Элементы И-НЕ с простым и сложным инвертором. Основные параметры и характеристики логических элементов. Варианты и усовершенствования элементов ТТЛ: ТТЛШ, с открытым коллектором, расширитель по ИЛИ, элемент с тремя состояниями. Эмиттерно-связанная логика, элемент ИЛИ/ИЛИ-НЕ, передаточная характеристика, параметры. Логические элементы на полевых транзисторах. МОП и КМОП логика. /Лек/	8	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.6	Логические элементы /Лаб/	8	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа
3.7	Логические элементы на полевых транзисторах. МОП и КМОП логика. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	8	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.8	Комбинационные устройства /Тема/	8	0			
3.9	Понятие о комбинационных и последовательностных устройствах. Устройства преобразования кодов. Дешифраторы, структура линейного дешифратора. Шифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры. Одноразрядный и многоразрядный сумматоры. Вычитание двоичных чисел. Последовательностные устройства. /Лек/	8	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.10	Преобразователи кодов, мультиплексоры /Лаб/	8	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа

3.11	Одноразрядный и многоразрядный сумматоры. Вычитание двоичных чисел. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	8	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.12	Последовательностные устройства /Тема/	8	0			
3.13	Интегральные триггеры. Асинхронный RS-триггер. Таблицы переключений. Реализация RS-триггера на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ. Понятие об эффекте «гонок». Синхронный одноктактный RS-триггер. Двухтактный RS-триггер. Понятие о статическом и динамическом входах. Двухтактный JK-триггер. D-триггер. Т-триггер, реализация Т-триггера на основе D- и JK-триггеров. Регистры, разновидности и функции. Параллельный регистр на RS- и D-триггерах. Последовательный регистр на RS- и D-триггерах. Счетчики. Счетчик на кольцевом регистре, на регистре сдвига с перекрестной обратной связью. Последовательный счетчик на Т-триггерах. Синтез последовательного счетчика на примере декадного счетчика. Параллельные счетчики. Применение счетчиков, электронно-счетный частотомер. /Лек/	8	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.14	Триггеры. Счетчики /Лаб/	8	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен, Лабораторная работа
3.15	Параллельные счетчики. Применение счетчиков, электронно-счетный частотомер. Изучение конспекта лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к сдаче лабораторной работы, оформление отчета. /Ср/	8	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.16	Запоминающие устройства /Тема/	8	0			

3.17	Внешние и внутренние запоминающие устройства. Основные параметры ЗУ. Структурные схемы накопителей. Запоминающий элемент статического ОЗУ на многоэмиттерных транзисторах. Однотранзисторный запоминающий элемент динамического ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства, элементы на диодах, биполярных и полевых транзисторах. Перепрограммируемые ЗУ, элементы ППЗУ. /Лек/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.18	Постоянные запоминающие устройства, элементы на диодах, биполярных и полевых транзисторах. Перепрограммируемые ЗУ, элементы ППЗУ. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.19	Преобразование аналоговых и цифровых сигналов /Тема/	8	0			
3.20	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Элементы ЦАП, устройство. Параметры ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Построение АЦП по методу считывания, с последовательным счетом и с ЦАП в цепи обратной связи, АЦП с двойным интегрированием. /Лек/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.21	Построение АЦП по методу считывания, с последовательным счетом и с ЦАП в цепи обратной связи, АЦП с двойным интегрированием. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
3.22	Формирование импульсов при помощи логических элементов и операционных усилителей /Тема/	8	0			
3.23	Триггер Шмитта на ЛЭ, ждущий и автоколебательный мультивибраторы на ЛЭ и ОУ. /Лек/	8	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен

3.24	Триггер Шмитта. Изучение конспекта лекций. /Ср/	8	5,3	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 4.					
4.1	ИКР /Тема/	8	0			
4.2	/ИКР/	8	0,65	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
4.3	Кнс /Тема/	8	0			
4.4	Кнс /Кнс/	8	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
4.5	КПКР /Тема/	8	0			
4.6	КПКР /КПКР/	8	15,7	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Защита курсового проекта
4.7	Экзамен /Тема/	8	0			

4.8	Экзамен /Экзамен/	8	44,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	Экзамен
-----	-------------------	---	-------	--	--	---------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Электронные цепи и сигналы»).

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	Бычков Ю. А., Золотницкий В. М., Чернышев Э. П.	Основы теоретической электротехники	Санкт-Петербург: Лань, 2009, 592 с.	978-5-8114-0781-1, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=36
Л1.2	Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я.	Проектирование цифровых устройств	Санкт-Петербург: Лань, 2012, 896 с.	978-5-8114-1265-5, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68474
Л1.3	Рафиков Р. А.	Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства	Санкт-Петербург: Лань, 2016, 320 с.	978-5-8114-2134-3, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72997
Л1.4	Рафиков Р. А.	Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства	Санкт-Петербург: Лань, 2017, 440 с.	978-5-8114-2695-9, https://e.lanbook.com/book/95135
Л1.5	Игумнов Д. В., Костюнина Г. П.	Основы полупроводниковой электроники	Москва: Горячая линия-Телеком, 2016, 394 с.	978-5-9912-0180-3, https://e.lanbook.com/book/111058

6.1.2. Дополнительная литература

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Бирюков С. А.	Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП	Москва: ДМК Пресс, 2006, 240 с.	5-89818-049-4, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=825
Л2.2	Бакалов В. П., Журавлева О. Б., Крук Б. И.	Основы анализа цепей	Москва: Горячая линия-Телеком, 2014, 592 с.	978-5-9912-0306-7, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63222
Л2.3	Соколов С. В., Титов Е. В.	Электроника	Москва: Горячая линия-Телеком, 2017, 204 с.	978-5-9912-0344-9, https://e.lanbook.com/book/11101
Л2.4	Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П., Белянин А.Н.	Основы теоретической электротехники : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009, 592 с.	978-5-8114-0781-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Рафиков Р.А.	Электронные цепи и сигналы. Ч.2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1537
Л3.2	Рафиков Р.А.	Электронные цепи и сигналы. Ч.4 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1538
Л3.3	Рафиков Р.А.	Электронные цепи и сигналы. Ч.3 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1539
Л3.4	Рафиков Р.А.	Электронные цепи и сигналы. Ч.1 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/1540

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт журнала «Электроника»
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRBook». ЭБС издательства «IPRBook»
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань». ЭБС издательства «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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	358 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (200 мест), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	315 учебно-лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 мест, учебно-лабораторные стенды для исследования полупроводниковых приборов, генератор импульсов Г5-54, генератор сигналов Г4-117, генератор сигналов GFG-3015, генератор сигналов SFG-J1013, источник питания GPS-3030D, специализированная мебель, магнито-маркерная доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Электронные цепи и сигналы"").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей
Евгеньевич, Заместитель заведующего кафедрой

20.09.23 14:59 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Чиркин Михаил
Викторович, Ректор

20.09.23 17:14 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

21.09.23 08:55 (MSK)

Простая подпись