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

Сложнофункциональные аналоговые устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и наноэлектроники**

Учебный план 11.03.04_23_00.plx
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Гудзев Валерий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Сложнофункциональные аналоговые устройства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и наноэлектроники

Протокол от 23.05.2023 г. № 10
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Микро- и наноэлектроники

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
Микро- и наноэлектроники

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

Микро- и наноэлектроники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков в области схемотехнического проектирования сложнофункциональ-ных аналоговых устройств в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом; формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- обучение особенностям схемотехнического проектирования сложнофункциональных аналоговых устройств;
1.4	- обучение основным методикам схемотехнического расчета сложнофункциональных аналоговых устройств;
1.5	- обучение применению современных интерактивных программных комплексов для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей сложнофункциональных аналоговых устройств;
1.6	- обучение навыкам и умениям по использованию стандартных схемотехнических приемов при разработке и проектированию сложнофункциональных аналоговых устройств;
1.7	- обучение навыкам и умениям компьютерного моделирования сложнофункциональных аналоговых устройств;
1.8	- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы.
1.9	
1.10	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Конструирование микро- и наносистем
2.1.2	Микросхемотехника
2.1.3	Научно-исследовательская практика
2.1.4	Производственная практика
2.1.5	Процессы микро- и нанотехнологии
2.1.6	Современные твердотельные датчики
2.1.7	Электронные и ионные приборы
2.1.8	Схемотехника микроэлектронных устройств
2.1.9	Тепловые процессы в электронике
2.1.10	Технологическая (проектно-технологическая)
2.1.11	Технология изделий микро- и наноэлектроники
2.1.12	Элементы электронной техники
2.1.13	Информационные технологии
2.1.14	Твердотельная электроника
2.1.15	Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах
2.1.16	Технологические процессы наноэлектроники
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники 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 наноэлектроники различного функционального назначения

Знать
принципы схемотехнического моделирования и исследования характеристик электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Уметь
строить физические и математические модели электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Владеть
навыками компьютерного моделирования электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

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

ПК-3.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения на основе базовых технологических процессов

Знать
основные этапы технологических процессов изготовления устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Уметь
разрабатывать операционные и маршрутные карты технологических процессов изготовления устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Владеть
навыкакми подготовки технической документации процессов изготовления устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

ПК-3.2. Проводит анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Знать
основные технические требования, предъявляемые к изделиям электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Уметь
проводить анализ технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Владеть
методами анализа технических требований, предъявляемых к изделиям электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

ПК-4: Способен разрабатывать принципиальные электрические схемы отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока

ПК-4.1. Проведит оценочный расчет параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом

Знать
принципы схемотехнического расчета отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом.
Уметь
проводить оценочные расчеты характеристик отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом.
Владеть
навыками работы с компьютерными программами для схемотехнического расчета отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом.

ПК-4.2. Разрабатывает уточненный (полный) вариант схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока

Знать
требования к оформлению конструкторской документации.
Уметь
формировать пакект конструкторской документации, относящейся к разделу схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока.
Владеть
навыками работы в компьютерных систимах атоматизированного проектирования СФ-блоков.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные факты, базовые концепции и модели физики, твердотельной электроники, теоретических основ электротехники, схемотехники аналоговых и цифровых схем и блоков.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять на практике основные приемы расчета и моделирования электрических схем.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками использования программных средств обработки и представления данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Форма контроля**
	Раздел 1. Введение. Сложнофункциональные устройства					
1.1	Введение. Сложнофункциональные устройства аналоговой электронике. /Тема/	8	0			
1.2	Введение. Сложнофункциональные устройства аналоговой электронике. /Лек/	8	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
	Раздел 2. Источники электропитания сложнофункциональных аналоговых устройств.					
2.1	Источники электропитания сложнофункциональных аналоговых устройств. /Тема/	8	0			
2.2	Источники электропитания сложнофункциональных аналоговых устройств. Источники напряжения, источники тока. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.3	Вторичные источники электропитания, стабилизированные блоки питания, импульсные блоки питания. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

2.4	Высоковольтные источники питания /Ср/	8	10	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 3. Генераторы электрических сигналов.					
3.1	Генераторы электрических сигналов. /Тема/	8	0			
3.2	Генераторы синусоидального напряжения. Генераторы прямоугольных импульсов. Генераторы линейноизменяющегося напряжения. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.3	Генераторы сигналов специальной формы. Мультивибраторы. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.4	Генераторы электрических сигналов /Лаб/	8	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

3.5	Генераторы сигналов сложной формы /Ср/	8	10	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 4. Усилительные каскады сложнофункциональных аналоговых устройств.					
4.1	Усилительные каскады сложнофункциональных аналоговых устройств.	8	0			
4.2	Усилительные каскады сложнофункциональных аналоговых устройств. Предварительные усилители. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.3	Широкополосные усилители. Прецизионные усилители. Малошумящие усилители. Усилители мощности. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.4	Усилительные каскады /Лаб/	8	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

4.5	Высоковольтные усилители /Ср/	8	10	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 5. Преобразователи электрических сигналов сложнофункциональных аналоговых устройств.					
5.1	Преобразователи электрических сигналов сложнофункциональных аналоговых устройств. /Тема/	8	0			
5.2	Преобразователи электрических сигналов сложнофункциональных аналоговых устройств. Преобразователи ток-напряжение, заряд-напряжение, емкость-напряжение. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.3	Преобразователи напряжение-частота, напряжение - временной интервал. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.4	Преобразователи электрических сигналов /Лаб/	8	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

5.5	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. /Ср/	8	17	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 6. Детекторы и модуляторы сигналов.					
6.1	Детекторы и модуляторы сигналов. /Тема/	8	0			
6.2	Детекторы и модуляторы сигналов. Амплитудный, фазовый, частотный детекторы. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
6.3	Амплитудный, фазовый, частотный модуляторы. Амплитудно-импульсные модуляторы. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
6.4	Детекторы и модуляторы сигналов. /Лаб/	8	4	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

6.5	Амплитудно-импульсные модуляторы. /Ср/	8	10	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 7. Блоки автоматического регулирования сложнофункциональных аналоговых устройств.					
7.1	Блоки автоматического регулирования сложнофункциональных аналоговых устройств. /Тема/	8	0			
7.2	Блоки автоматического регулирования сложнофункциональных аналоговых устройств. /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
7.3	Основные положения теории автоматического регулированияТипы регуляторов. Отслеживающая синхронизация (автоподстройка). /Лек/	8	1	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
7.4	Фазовая автоподстройка частоты /Ср/	8	10	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 8. Заключение. Тенденции развития элементной базы сложнофункциональных аналоговых устройств.					

8.1	Тенденции развития элементной базы сложнофункциональных аналоговых устройств. /Тема/	8	0			
8.2	Тенденции развития элементной базы сложнофункциональных аналоговых устройств. /Лек/	8	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
	Раздел 9. Промежуточная аттестация					
9.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа /Тема/	8	0			
9.2	Подготовка к зачету. /Зачёт/	8	8,75	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
9.3	Сдача зачёта. /ИКР/	8	0,25	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

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	Вовченко П. С., Дегтярь Г. А.	Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства) : практикум для студентов	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, 108 с.	978-5-7782-2229-8, http://www.iprbookshop.ru/45183.html
Л1.2	Сажнёв А. М., Рогулина Л. Г.	Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012, 218 с.	978-5-7782-1902-1, http://www.iprbookshop.ru/47728.html
Л1.3	Шишкин Г. И., Гончаров С. Н., Мартынов А. П.	Функциональные устройства цифровых систем : монография	Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011, 350 с.	978-5-9515-0179-0, http://www.iprbookshop.ru/60873.html
Л1.4	Жуков Г. В., Шакин В. Н.	Функциональные узлы аппаратных средств вычислительной техники : практикум по дисциплине аппаратные средства вычислительной техники	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014, 44 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61729.html
Л1.5	Авдеев В. А.	Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование	Саратов: Профобразование, 2019, 848 с.	978-5-4488-0053-5, http://www.iprbookshop.ru/88002.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Титце У., Шенк К.	Полупроводниковая схемотехника: В 2 т.	М.: Додэка-XXI, 2008, 832с.	3-540-42849-6 (нем.),978-5-94120-200-3 (рус.)
Л2.2	Титце У., Шенк К.	Полупроводниковая схемотехника: В 2 т.	М.: Додэка-XXI, 2008, 942с.	3-540-42849-6 (нем.),978-5-94120-200-3 (рус.)
Л2.3	Холомина Т.А., Евдокимова Е.Н.	Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : метод. указ.	Рязань, 2016, 16с.	
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Архипов С. Н., Шушнов М. С.	Практикум по аналоговой схемотехнике устройств телекоммуникаций : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014, 154 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55491.html
Л3.2	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Маслов А.Д.	Микросхемотехника аналоговых интегральных схем : метод указ к лаб. работам	Рязань, 2017, 21с.	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и наноэлектроники РГРТУ: http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа по паролю: http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам:
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. https://iprbookshop.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. https://www.e.lanbook.com
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. http://elib.rsreu.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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
NI LabView	Лицензия для образовательных учреждений

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	203 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, в том числе выполнения учебных, курсовых и дипломных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы Специальная мебель (30 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска
2	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест
3	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
4	51 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 30 мест, мультимедиа проектор benQ Pb 6200, доска магнитно-маркерная, компьютер, экран настенный

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Сложнофункциональные аналоговые устройства"").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	**02.11.26** 16:02 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	**02.11.26** 16:02 (MSK)	Простая подпись