

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

Схемотехника электронных устройств
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	10 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	24	24	56	56
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	8	8	24	24
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,35	0,35	1	1
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2	4	4
Итого ауд.	66,65	66,65	50,35	50,35	117	117
Контактная работа	66,65	66,65	50,35	50,35	117	117
Сам. работа	107,3	107,3	58	58	165,3	165,3
Часы на контроль	26,35	26,35	35,65	35,65	62	62
Письменная работа на курсе	15,7	15,7			15,7	15,7
Итого	216	216	144	144	360	360

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Схемотехника электронных устройств

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 схемотехнической
1.2	реализации узлов приборов систем управления летательными аппаратами.
1.3	Задачами дисциплины в соответствии с указанной целью являются:
1.4	- изучение принципов построения схем типовых электронных устройств,
1.5	применяемых, в том числе, в авиационном оборудовании и системах управления
1.6	летательными аппаратами;
1.7	- приобретение умения использовать полученные знания для реализации электронных
1.8	измерительных и исполнительных устройств систем управления;
1.9	- приобретение практических навыков в области разработки устройств, используемых
1.10	для решения прикладных задач, связанных с созданием приборов систем управления
1.11	летательными аппаратами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Электроника
2.1.3	Математика
2.1.4	Теория цепей и сигналов
2.1.5	Компьютерная графика
2.1.6	Физика
2.1.7	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Системы на кристалле
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	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-1.6. Применяет общинженерные знания для решения инженерных задач профессиональной деятельности с использованием методов схемотехники

Знать
физическую природу и механизмы функционирования датчиков летательных аппаратов, принципы схемотехнической реализации узлов электронных схем измерительных и преобразовательных приборов систем управления летательными аппаратами

Уметь
выполнять расчет и проектирование электронных измерительных и управляющих устройств летательных аппаратов

Владеть
методами математического анализа и моделирования для решения задач создания авиационных приборов и устройств, а также механизмами проведения исследований и испытаний электронных элементов авиационной техники

ОПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-4.3. Использует схемотехнические ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники

Знать
классификацию полупроводниковых элементов, механизмы их использования, принципы построения электронных устройств, применяемых в системах управления летательными аппаратами
Уметь
использовать схемотехнические ограничения при разработке и использовании различного рода узлов электронных устройств: усиления, фильтрации, преобразования, генерации, коммутации, индикации
Владеть
средствами разработки и анализа электронных схем узлов, применяемых в приборах и устройствах летательной техники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы функционирования базовых электронных измерительных и управляющих элементов авиационной техники и механизмы реализации устройств летательных аппаратов методами схемотехники
3.2	Уметь:
3.2.1	применять полученные знания для решения задач, связанных с схемотехнической реализацией электронных устройств авионики
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками освоения новых знаний, касающихся построения приборов и устройств систем управления летательными аппаратами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Электронные усилители					
1.1	Классификация и параметры усилителей. техническая реализация усилителей. /Тема/	6	0			
1.2	Типичные схемы усилителей авиационного оборудования. Усилители постоянного тока. Широкополосные и избирательные усилители. Симметричный широкополосный усилитель. Дифференциальный усилитель с каскодной схемой. Дифференциальный усилитель с инвертором. Двухтактный дифференциальный усилитель. Широкополосный повторитель напряжения. Двухтактный истоковый повторитель. Двухтактный эмиттерный повторитель. Широкополосный операционный усилитель. Усилители мощности. Эмиттерный повторитель как усилитель мощности. Комплиментарный эмиттерный повторитель. /Лек/	6	8	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.6 Л1.10 Л1.12 Л2.7 Э1 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен.
1.3	Усилители постоянного тока /Лаб/	6	4	ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В	Л1.6 Л1.10 Л1.12 Л2.7 Л3.1 Э1 Э2	Отчет о лабораторной работе
1.4	Усилители постоянного тока. Избирательные усилители. /Пр/	6	2	ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В	Л1.6 Л1.10 Л2.7 Л3.7 Э1 Э2	Отчет о практической работе
1.5	Подготовка по теме "Усилительные электронные схемы" /Ср/	6	17,3	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.6 Л1.10 Л1.12 Л2.7 Э1 Э2	Самостоятельное изучение материала
	Раздел 2. Измерительные и преобразовательные схемы на операционных усилителях					
2.1	Аналоговые схемы на операционных усилителях (ОУ). Измерительные усилители на одном и нескольких ОУ. /Тема/	6	0			

2.2	Использование измерительных усилителей совместно с датчиками. Развязывающие усилители. Повышение нагрузочной способности интегральных операционных усилителей. Преобразователь напряжения в ток с дифференциальным входом. Логарифмирующие и экспоненциальные преобразователи. Гиратор. Функциональные преобразователи. Управляемые усилители. Источники напряжения, управляемые напряжением и током. Источники тока, управляемые напряжением. Источники тока, управляемые током /Лек/	6	6	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.1 Л1.13 Л2.4 Э1	Ответы на вопросы. Экзамен
2.3	Измерительные усилители /Лаб/	6	4	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.13 Л2.4 Л3.5 Э1	Отчет о лабораторной работе
2.4	Измерительные усилители на одном и нескольких ОУ /Пр/	6	2	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.13 Л2.4 Л3.3 Э1	Отчет о практической работе
2.5	Функциональные преобразователи. Управляемые источники напряжения и тока. /Пр/	6	2	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.13 Л2.4 Л3.3 Э1 Э3	Отчет о практической работе
2.6	Подготовка по теме "Измерительные усилители и преобразователи" /Ср/	6	15	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.1 Л1.13 Л2.4 Э1	Самостоятельное изучение материала
	Раздел 3. Активные фильтры					
3.1	Активные фильтры /Тема/	6	0			
3.2	Фильтры нижних частот: Баттерворта, Чебышева, Бесселя. Преобразование фильтра нижних частот в фильтр верхних частот. Фильтры верхних частот первого порядка. Фильтры нижних и верхних частот второго порядка. Фильтр со сложной отрицательной обратной связью. Фильтр с положительной обратной связью. Фильтры нижних и верхних частот более высокого порядка. Преобразование фильтра нижних частот в полосовой фильтр. Полосовой фильтр второго порядка. Реализация полосовых фильтров второго порядка. Полосовой фильтр со сложной отрицательной обратной связью. Преобразование фильтров нижних частот в заграждающие полосовые фильтры. Реализация заграждающих фильтров второго порядка. Активный заграждающий фильтр с двойным Т-образным мостом. Активный заграждающий фильтр с мостом Вина. Фазовый фильтр. Фазовые фильтры первого и второго порядка. /Лек/	6	6	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.8 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен
3.3	Активные фильтры нижних частот /Лаб/	6	4	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.8 Л2.8 Л3.7 Э1 Э2	Отчет о лабораторной работе
3.4	Фильтры нижних и верхних частот первого порядка /Пр/	6	2	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.8 Л2.8 Л3.7 Э2	Отчет о практической работе

3.5	Подготовка по теме "Схемы фильтров" /Ср/	6	15	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.8 Л2.8 Э2	Самостоятельн ое изучение материала
	Раздел 4. Стабилизаторы напряжения					
4.1	Стабилизаторы напряжения /Тема/	6	0			
4.2	Последовательные стабилизаторы напряжения. Схема с регулирующим усилителем. Стабилизатор с малым напряжением потерь. Стабилизация напряжения, симметричного относительно земли. Формирователи опорных напряжений. Импульсные регуляторы напряжения. /Лек/	6	6	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.3 Л1.5 Л2.2 Э1 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен
4.3	Линейные стабилизаторы. Формирователи опорных напряжений. /Пр/	6	2	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.3 Л1.5 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Отчет о практической работе
4.4	Импульсные стабилизаторы напряжений /Пр/	6	2	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.3 Л1.5 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Отчет о практической работе
4.5	Подготовка по теме "Стабилизаторы напряжения" /Ср/	6	15	ОПК-1.6-3	Л1.3 Л2.1 Э1 Э2	Самостоятельн ое изучение материала
	Раздел 5. Коммутаторы напряжения					
5.1	Коммутаторы напряжения /Тема/	6	0			
5.2	Аналоговые коммутаторы. Коммутатор на полевом транзисторе. Диодный коммутатор. Последовательный и параллельный коммутаторы на биполярном транзисторе. Аналоговые коммутаторы на базе операционного усилителя. Коммутатор на полевом транзисторе с переменной знака выходного напряжения. Коммутатор на базе дифференциального усилителя. Аналоговые коммутаторы с памятью. /Лек/	6	4	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.2 Л1.4 Э1	Ответы на вопросы. Экзамен
5.3	Коммутаторы на полевых транзисторах /Пр/	6	2	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.2 Л1.4 Л2.5 Л3.7 Э1	Отчет о практической работе
5.4	Аналоговые коммутаторы на базе операционного усилителя /Пр/	6	2		Л1.2 Л2.5 Л3.7 Э1	Отчет о практической работе
5.5	Подготовка по теме "Коммутаторы аналоговых сигналов" /Ср/	6	15	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У	Л1.2 Л2.5 Э1	Самостоятельн ое изучение материала
	Раздел 6. Компараторы					
6.1	Компараторы /Тема/	6	0			
6.2	Простейшая схема компаратора. Компаратор с прецизионным выходным напряжением. Двухпороговый компаратор. Триггер Шмидта. Инвертирующий и неинвертирующий триггеры Шмидта. Прецизионный триггер Шмидта. /Лек/	6	2	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-4.3-3	Л1.13 Л2.8 Э1	Ответы на вопросы. Экзамен

6.3	Компараторы с прецизионным выходным напряжением /Лаб/	6	4	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В	Л1.13 Л2.8 Л3.7 Э1	Отчет о лабораторной работе
6.4	Освоение механизмов построения компараторов /Ср/	6	15	ОПК-1.6-3 ОПК-4.3-3	Л1.13 Л2.8 Э1	Самостоятельное изучение материала
	Раздел 7. Генераторы					
7.1	Генераторы /Тема/	7	0			
7.2	LC-генератор. Генератор с трансформаторной связью. Трехточечные схемы с индуктивной и емкостной обратными связями. LC-генератор с эмиттерной связью. Двухтактные генераторы. Кварцевые генераторы. Электрические свойства кварцевого резонатора. Кварцевые генераторы с LC-колебательным контуром. Кварцевые генераторы без LC-контра. Синусоидальные RC-генераторы. Генераторы сигналов специальной формы (функциональные генераторы). Генератор линейно изменяющегося напряжения. Функциональный генератор с управлением частотой выходного колебания. /Лек/	7	6	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.12 Л1.13 Л2.7 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен
7.3	Функциональные генераторы /Лаб/	7	4	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.12 Л1.13 Л2.7 Л3.6 Э2	Отчет о лабораторной работе
7.4	Трехточечные схемы генераторов с индуктивной и емкостной обратными связями /Пр/	7	2	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.12 Л1.13 Л2.7 Л3.2 Э2	Отчет о практической работе
7.5	Подготовка по теме генерации колебаний /Ср/	6	15	ОПК-4.3-3	Л1.12 Л1.13 Л2.8 Э2	Самостоятельное изучение материала
	Раздел 8. Последовательностные цифровые устройства					
8.1	Последовательностные цифровые устройства /Тема/	7	0			
8.2	Назначение и классификация регистров. Регистры сдвига и реверсивные регистры. Универсальные регистры. Назначение и классификация счетчиков. Двоичные счётчики с последовательным переносом, суммирующие и вычитающие, быстродействие, недостатки. Двоичные счетчики. Двоичнодесятичные счетчики. Двоичные счётчики со сквозным и параллельным переносом. Реверсивные двоичные счётчики. Счётчики с изменяемым коэффициентом счета /Лек/	7	6	ОПК-4.3-3	Л1.13 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен
8.3	Схемы регистров и счетчиков /Лаб/	7	4	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.13 Л2.8 Л3.4 Э2	Отчет о лабораторной работе
8.4	Построение схем регистров /Пр/	7	2	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.13 Л2.8 Л3.13 Э2	Отчет о практической работе
8.5	Построение схем счетчиков /Пр/	7	2	ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У	Л1.13 Л2.8 Л3.7 Э2	Отчет о практической работе

8.6	Подготовка по теме "Последовательностные цифровые устройства" /Ср/	7	24	ОПК-4.3-З	Л1.11 Л2.8 Э2	Самостоятельное изучение материала
	Раздел 9. Электронные индикаторы					
9.1	Электронные индикаторы /Тема/	7	0			
9.2	Статические цифровые индикаторы. Двоичные индикаторы на светодиодах. Декадные индикаторы. Индикация в шестнадцатеричном коде. Многоразрядные 7-сегментные индикаторы. Матрица точек. Элементы индикаторов летательных аппаратов. Электронные индикаторы летательных аппаратов /Лек/	7	6	ОПК-4.3-З	Л1.7 Л2.3 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен
9.3	Подготовка по теме "Электронные индикаторы" /Ср/	7	10	ОПК-4.3-З	Л1.7 Л2.3 Э2	Самостоятельное изучение материала
	Раздел 10. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи					
10.1	Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи /Тема/	7	0			
10.2	Принципы цифроаналогового преобразования. Построение цифроаналоговых преобразователей с электронными ключами. Цифроаналоговые преобразователи для специальных применений. Принципы аналогоцифрового преобразования. Точность аналого-цифрового преобразования. Параллельный АЦП. Модифицированный параллельный АЦП. Методы аналогоцифрового преобразования. Весовой метод. Числовой метод. Метод пилообразного напряжения. Метод двойного интегрирования. /Лек/	7	6	ОПК-4.3-З	Л1.9 Э2	Ответы на вопросы. Экзамен
10.3	Цифроаналоговые преобразователи /Лаб/	7	4	ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.9 Л3.7 Э1 Э2	Отчет о лабораторной работе
10.4	Аналого-цифровые преобразователи /Лаб/	7	4	ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.9 Л3.7 Э1 Э2	Отчет о лабораторной работе
10.5	Расчет схем цифроаналоговых преобразователей /Пр/	7	2	ОПК-4.3-З ОПК-4.3-У	Л1.9 Л3.7 Э2	Отчет о практической работе
10.6	Подготовка по теме "ЦАП и АЦП" /Ср/	7	24	ОПК-4.3-З	Л1.9 Л2.6 Э2	Самостоятельное изучение материала

	Раздел 11. Промежуточная аттестация					
11.1	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0			
11.2	Экзамен /ИКР/	6	0,35	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Экзамен
11.3	Защита курсового проекта /ИКР/	6	0,3	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Защита курсового проекта
11.4	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Экзамен
11.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Экзамен/	6	26,35	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Подготовка к сдаче экзамена и защите курсового проекта
11.6	Промежуточная аттестация /Тема/	7	0			
11.7	Экзамен /ИКР/	7	0,35	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Экзамен
11.8	Подготовка к сдаче экзамена /Экзамен/	7	35,65	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Экзамен
11.9	Консультация перед экзаменом /Кнс/	7	2	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13	Экзамен
	Раздел 12. Курсовое проектирование					
12.1	Подготовка курсового проекта /Тема/	6	0			
12.2	Подготовка курсового проекта /КПКР/	6	15,7	ОПК-1.6-3 ОПК-1.6-У ОПК-1.6-В ОПК-4.3-3 ОПК-4.3-У ОПК-4.3-В	Л1.4 Л1.8 Л1.10 Л1.12 Л1.13 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л3.2 Л3.7 Э1 Э2	Выполнение расчетов, построение схем, написание записки курсового проекта

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине «Схемотехника электронных устройств»)

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	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
Л1.2	Протопопов А.С.	Усилители с обратной связью, дифференциальные и операционные усилители и их применение : Учеб. пособие	М.: САЙНС-ПРЕСС, 2003, 64 с.	5-94818-018-2, 20
Л1.3	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника : Учеб. пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2004, 528 с.	5-8206-0100-9, 20
Л1.4	Вайсбурд Ф.И., Панаев Г.А., Савельев Б.Н.	Электронные приборы и усилители : учеб.	М.: Кн. дом "ЛИБРОКОМ", 2009, 471 с.	978-5-397-00517-3, 20
Л1.5	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника : Учеб. пособие для студ.	СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000, 518 с.	5-8206-0100-9, 20
Л1.6	Протопопов А.С.	Усилители с обратной связью, дифференциальные и операционные усилители и их применение : Учеб. пособие	М.: САЙНС-ПРЕСС, 2003, 64 с.	5-94818-018-2, 20
Л1.7	Галочкин, В. А., Елисеев, С. Н.	Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, 441 с.	978-5-904029-51-7, https://www.iprbookshop.ru/71886.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.8	Галочкин В. А., Елисеев С. Н.	Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие	Самара: Поволжский государствен ный университет телекоммуника ций и информатики, 2015, 448 с.	978-5-904029- 50-0, http://www.ipr bookshop.ru/7 1888.html
Л1.9	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника : учебное пособие	Томск: Томский государствен ный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2014, 238 с.	978-5-86889- 677-4, http://www.ipr bookshop.ru/7 2130.html
Л1.10	Шошин Е. Л.	Схемотехника телекоммуникационных устройств: проектирование широкополосных усилителей на биполярных транзисторах : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2020, 69 с.	978-5-4487- 0646-2, http://www.ipr bookshop.ru/9 0168.html
Л1.11	Гейтенко Е. Н.	Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет : учебное пособие	Москва: СОЛОН- ПРЕСС, 2016, 447 с.	978-5-91359- 025-1, http://www.ipr bookshop.ru/9 0414.html
Л1.12	Таганрог.радиотехни н-т	Аналоговая схемотехника	Таганрог, 1991, 51 с.	20
Л1.13	Лебедев О.Н., Мирошниченко А.И., Телец В.А.	Изделия электронной техники.Цифровые микросхемы.Микросхемы памяти.Микросхемы ЦАП и АЦП : Справочник	М.:Радио и связь, 1994, 248с.	5-256-01141- 3, 20

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Корабельников И.В., Меер В.В.	Микросхемотехника : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 1992, 32 с.	20
Л2.2	Сергеев Б.С.	Схемотехника функциональных узлов источников вторичного электропитания : Справочник	М.:Радио и связь, 1992, 224 с.	5-256-00433- 6, 20
Л2.3	Ермаков О.Н., Сушков В.П.	Полупроводниковые знаковосинтезирующие индикаторы	М.:Радио и связь, 1990, 239 с.	5-256-00736- Х, 20
Л2.4	Алексеев А.Г., Войшвилло Г.В.	Операционные усилители и их применение	М.:Радио и связь, 1989, 120 с.	5-256-00219- 8, 20
Л2.5	Федорков Б.Г., Телец В.А.	Микросхемы ЦАП И АЦП:функционирование,параметры,применение	М.:Энергоатом издат, 1990, 320 с.	5-283-01545- 9, 20
Л2.6	Хольный В.Я.	Усилители в радиоэлектронном оборудовании воздушных судов : Учеб.пособие для техникумов	М.:Радио и связь, 1990, 256 с.	5-256-00667- 3, 20
Л2.7	Рафиков Р.А.	Резонансные усилители. Генераторы синусоидальных колебаний. Преобразователи спектра : учеб. пособие	Рязань, 2008, 60 с.	20
Л2.8	Ульрих, Титце, Кристоф, Шенк, Карабашев, Г. С.	Полупроводниковая схемотехника. Т.I	Саратов: Профобразование, 2019, 826 с.	978-5-4488- 0052-8, https://www.iprbookshop.ru/88003.html
6.1.3. Методические разработки				
Л3.1	Степашкин В.А., Озеран С.П.	Линейные усилители и активные фильтры : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014	https://elibr.ru/ru/ebs/download/977
Л3.2	Крестов П.А.	Автогенераторы и стабилизация частоты колебаний : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2007	https://elibr.ru/ru/ebs/download/2292

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.3	Сырмолотнов И.Е.	Усилители сигналов на биполярных и полевых транзисторах : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2001, 52 с.	20
ЛЗ.4	Крестов П.А.	Автогенераторы и стабилизация частоты колебаний : Метод.указ.	Рязань, 2007, 32 с.	20
ЛЗ.5	Сальников Н.И.	ЦАП, АЦП, цифровые модули и устройства : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2017, 36 с.	20
ЛЗ.6	Селиванова, З. М.	Схемотехника электронных средств : лабораторный практикум	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, 80 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/64584.html
ЛЗ.7	Приходько, Г. И.	Селективные усилители : учебное пособие по специальному лабораторному практикуму «радиоэлектроника» (специальность 03.03.03 – «радиофизика»)	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020, 108 с.	978-5-9275-3181-3, https://www.iprbookshop.ru/107980.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	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет - по паролю. - URL: https://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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
OpenOffice	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Micro-Cap 11	Бесплатная версия для обучения
National Instruments	Студенческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	118 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ 21 ПК Intel Pentium CPU G620, 2.6GHz, 4Gb ОЗУ, HDD 500Gb
---	--

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
3	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение по дисциплине «Схемотехника электронных устройств»)

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