

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнические системы»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой РТС

 / В.И. Кошелев /

 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

 / А.В. Корячко /

 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СХЕМОТЕХНИКА АЭУ**

Направление подготовки  
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки  
Программно-аппаратные средства систем радиомониторинга и РЭБ

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2023

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Мамаев Юрий Николаевич



Рабочая программа дисциплины

**Схемотехника АЭУ**

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиотехнических систем**

Протокол от 11.05.2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович



**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>5 (3.1)</b>		<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	16		16			
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32			32	32
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	16	16	8	8	24	24
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,55	0,55	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2			2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	8,55	8,55	74,9	74,9
Контактная работа	66,35	66,35	8,55	8,55	74,9	74,9
Сам. работа	6	6	7	7	13	13
Часы на контроль	35,65	35,65	8,75	8,75	44,4	44,4
Письменная работа на курсе			11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	108	108	36	36	144	144

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических систем**

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  
**Радиотехнических систем**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**Радиотехнических систем**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является аналоговая полупроводниковая схемотехника а именно изучение студентами физических принципов и методов построения схем электронных усилителей, свойств и особенностей применения аналоговых интегральных схем различного назначения при реализации устройств обработки аналогового сигнала.
1.2	Обучение студентов по курсу направлено на углубленное получение знаний по разделам курса, теоретическое и практическое освоение методик анализа и расчета схем радиоэлектронных устройств, в том числе с использованием пакетов прикладных программ анализа.
1.3	
1.4	Задачи дисциплины:
1.5	- формирование необходимого объема теоретических знаний по схемотехнике радиоприборов;
1.6	- формирование умения анализировать и рассчитывать простейшие электрические радиоэлектронных устройств;
1.7	- формирование навыков работы с пакетами прикладных программ схемотехнического анализа радиоприборов на ЭВМ.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Электроника
2.1.5	Радиотехнические цепи и сигналы
2.1.6	Информационные технологии в инженерной практике
2.1.7	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.8	Основы теории цепей
2.1.9	Ознакомительная практика (часть 2)
2.1.10	Учебная практика
2.1.11	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Радиоавтоматика
2.2.2	Электропреобразовательные устройства
2.2.3	Устройства СВЧ и антенны
2.2.4	Микросхемотехника
2.2.5	Устройства ГФС
2.2.6	Устройства ПОС
2.2.7	Телевизионные системы и устройства
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>	
<b>ОПК-2.1. Определяет объект экспериментального исследования, порядок измеряемых величин и требуемую погрешность измерений</b>	
<p><b>Знать</b> основные фундаментальные физические законы, используемые при анализе схем; современный уровень развития аналоговой схемотехники и проблемы, требующие разрешения для ее совершенствования;</p> <p><b>Уметь</b> применять методы анализа решения проектных задач в области схемотехники;</p> <p><b>Владеть</b> навыками определения требуемых методик расчета электрических схем с заданными параметрами;</p>	
<b>ОПК-2.2. Составляет адекватную модель объекта и измерительных сигналов, программу исследования, определяет необходимое исследовательское оборудование</b>	

<p><b>Знать</b> принципы обработки аналоговых сигналов и основные схемотехнические решения их реализации;</p> <p><b>Уметь</b> определить необходимые физико-математические методики и выбрать требуемое исследовательское оборудование, составить программу исследования, адекватную модель объекта и его выходных сигналов;</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы с исследовательским и измерительным оборудованием с учетом требований безопасности;</p>
<b>ОПК-2.3. Самостоятельно проводит экспериментальное исследование, анализ полученных результатов и оценку погрешностей</b>
<p><b>Знать</b> особенности пакетов прикладных программ схемотехнического анализа; методы и средства аналитического описания решаемой проблемы, способы разработки математических моделей и проведения экспериментальных исследований;</p> <p><b>Уметь</b> использовать программы схемотехнического анализа для решения конкретных задач проектирования устройств обработки аналогового сигнала;</p> <p><b>Владеть</b> способами обработки и представления полученных данных, оценки погрешности результатов измерений с учетом выборки данных.</p>

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>
3.1.1 - теоретические основы и принципы действия устройств современной аналоговой схемотехники;
3.1.2 - современные пакеты прикладных программ анализа электрических цепей на ЭВМ.
<b>3.2 Уметь:</b>
3.2.1 - читать электрические схемы радиоприборов;
3.2.2 - оценивать технические требования, предъявляемые к проектируемому устройству с целью выбора методик расчета и анализа.
<b>3.3 Владеть:</b>
3.3.1 - понятийным аппаратом аналоговой схемотехники;
3.3.2 - методиками проектирования устройств функциональной обработки аналоговых сигналов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Содержание дисциплины (5 семестр)</b>					
1.1	Введение /Тема/	5	0			
1.2	Основные понятия и определения. История развития аналоговой схемотехники. Значение курса при подготовке специалистов в области радиотехники □ его содержание □ связь с другими дисциплинами. Классификация усилителей. Усилитель как четырехполюсник (передаточная функция и частотный коэффициент передачи, карта нулей и полюсов). Схемы включения активного элемента в усилительном каскаде. /Лек/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.3	Основные показатели усилительного устройства /Тема/	5	0			
1.4	Коэффициент усиления (по U, I, P). Амплитудно -частотная и фазочастотная характеристики и их параметры. Логарифмическая АЧХ. Переходные характеристики. Линейные искажения и их оценка. Амплитудная характеристика и динамический диапазон усилителя. Нелинейные искажения и их оценка. Внутренние помехи усилителя. Стабильность показателей (чувствительность). /Лек/	5	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	

1.5	Коэффициент усиления (по U, I, P). Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики и их параметры. Логарифмическая АЧХ. Переходные характеристики. Линейные искажения и их оценка. Амплитудная характеристика и динамический диапазон усилителя. Нелинейные искажения и их оценка. /Пр/	5	2	ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.6	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	5	0,5	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	
1.7	Графоаналитический анализ работы усилительного каскада с использованием ВАХ активного элемента. /Тема/	5	0			
1.8	Активные элементы. Полевые и биполярные транзисторы. Их типы и вольтамперные характеристики. Эквивалентные схемы и Y - параметры в области НЧ и СЧ. Физическая эквивалентная схема Джиаколетто биполярного транзистора. Связь справочных параметров с параметрами физической эквивалентной схемы. Нагрузочная характеристика, рабочая точка, область линейного режима. Режимы работы активного элемента. /Лек/	5	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.9	Физическая эквивалентная схема Джиаколетто биполярного транзистора. Связь справочных параметров с параметрами физической эквивалентной схемы. Нагрузочная характеристика, рабочая точка, область линейного режима. Режимы работы активного элемента. /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.10	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	5	0,5	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	
1.11	Отрицательная обратная связь в усилителях. /Тема/	5	0			
1.12	Назначение и основные определения. Передаточная функция усилителя с обратной связью и ее анализ. Виды ООС. ООС Н – типа, У – типа □ Z - типа, G - типа (эквивалентные схемы и параметры усилителя). Влияние ООС на частотные характеристики усилителя. Устойчивость усилителя. Критерий Найквиста. Диаграмма Боде □ запас по устойчивости. Влияние ООС на внутренние помехи и нелинейные искажения в усилителе. /Лек/	5	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.13	Виды ООС. ООС Н – типа, У - типа □ Z - типа, G - типа (эквивалентные схемы и параметры усилителя). Влияние ООС на частотные характеристики усилителя. /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
1.14	Исследование влияния отрицательной обратной связи на показатели усилительных устройств. /Лаб/	5	4	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	Отчет
1.15	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
1.16	Анализ работы в линейном режиме усилительного каскада с резистивной нагрузкой при различных схемах включения транзистора. /Тема/	5	0			

1.17	Свойства и параметры усилительных каскадов при различных способах включения транзистора (каскады с ОЭ □ ОБ □ ОК). Составные транзисторы (виды и параметры). Свойства и параметры дифференциального усилительного каскада. /Лек/	5	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.18	Свойства и параметры усилительных каскадов при различных способах включения транзистора (каскады с ОЭ □ ОБ □ ОК). Свойства и параметры дифференциального усилительного каскада. /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.19	Исследование усилительного каскада с резистивной нагрузкой при различных схемах включения биполярного транзистора. /Лаб/	5	4	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2	Отчет
1.20	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	
1.21	Обеспечение и стабилизация режима работы усилительного каскада по постоянному току. /Тема/	5	0			
1.22	Причины неустойчивости положения рабочей точки. Обеспечение необходимого положения точки покоя полевого и биполярного транзисторов. Цепи смещения дифференциального усилительного каскада. Генератор стабильного тока. «Зеркало» тока. /Лек/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.23	Каскады предварительного усиления. /Тема/	5	0			
1.24	Требования □ предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа. Принципиальная электрическая схема двухкаскадного резистивного усилителя на биполярных транзисторах (назначение элементов схемы). Эквивалентные схемы и параметры усилителя в областях СЧ □ ВЧ, НЧ. /Лек/	5	4	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.25	Принципиальная электрическая схема двухкаскадного резистивного усилителя на биполярных транзисторах (назначение элементов схемы). Эквивалентные схемы и параметры усилителя в областях СЧ □ ВЧ, НЧ. /Пр/	5	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.26	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	5	0,5	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	
1.27	Широкополосные каскады усиления. /Тема/	5	0			
1.28	Принцип коррекции АЧХ. Способы увеличения полосы пропускания АЧХ усилителя с помощью частотнонезависимой ООС и с помощью частотнозависимой ООС (эмиттерная ВЧ коррекция). Каскодные схемы. /Лек/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.29	Выходные каскады усиления. /Тема/	5	0			
1.30	Выходные каскады □ их классификация. Однотактные ВК, двухтактные ВК. Работа двухтактного ВК в режиме В (АВ). Энергетические показатели каскада в режимах А и В. Бестрансформаторные двухтактные каскады в режиме В. /Лек/	5	3	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	

1.31	Работа двухтактного ВК в режиме В (АВ). Энергетические показатели каскада в режимах А и В. Бестрансформаторные двухтактные каскады в режиме В. /Пр/	5	2	ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.32	Исследование двухтактного каскада усиления мощности. /Лаб/	5	4	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2	Отчет
1.33	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.5 Э1 Э2	
1.34	Усилители постоянного тока. /Тема/	5	0			
1.35	Классификация УПТ. Схемы сдвига уровня. Дрейф нуля <input type="checkbox"/> причины и способы устранения. Схемотехника УПТ (дифференциальные усилители с увеличенным динамическим диапазоном <input type="checkbox"/> «активная» нагрузка). /Лек/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.36	Операционные усилители и функциональные устройства на их основе. /Тема/	5	0			
1.37	Параметры и характеристики операционных усилителей с обратной связью по напряжению (ОУ ОСН). Быстродействие ОУ ОСН. Схемы и параметры решающих усилителей (масштабирующий усилитель в инвертирующем включении, масштабирующий усилитель в неинвертирующем включении, преобразователь «ток-напряжение», повторитель, сумматор <input type="checkbox"/> вычитатель, аналоговый интегратор <input type="checkbox"/> аналоговый дифференциатор <input type="checkbox"/> логарифматор). Операционный усилитель с токовой обратной связью (ОУ ОСТ). /Лек/	5	5	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.38	Схемы и параметры решающих усилителей (масштабирующий усилитель в инвертирующем включении, масштабирующий усилитель в неинвертирующем включении, преобразователь «ток-напряжение», повторитель, сумматор <input type="checkbox"/> вычитатель, аналоговый интегратор <input type="checkbox"/> аналоговый дифференциатор <input type="checkbox"/> логарифматор). /Пр/	5	2	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.39	Исследование операционного усилителя /Лаб/	5	4	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	Отчет
1.40	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. /Ср/	5	1	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	
1.41	Устройства обработки сигналов на основе аналоговых перемножителей. /Тема/	5	0			
1.42	Параметры и характеристики аналоговых перемножителей. Перемножители на основе дифференциального делителя тока <input type="checkbox"/> управляемого напряжением. Ячейка Гильберта. Устройства обработки (балансный и амплитудный модуляторы <input type="checkbox"/> синхронный детектор, фазовый и частотный детекторы). /Лек/	5	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	

1.43	Схемы и параметры решающих усилителей . Устройства обработки (балансный и амплитудный модуляторы □ синхронный детектор, фазовый и частотный детекторы). /Пр/	5	2	ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	Решение задач
1.44	Подготовка к практическому занятию. /Ср/	5	0,5	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2Л3.5 Э1 Э2	
<b>Раздел 2. Содержание дисциплины (6 семестр)</b>						
2.1	Курсовая работа /Тема/	6	0			
2.2	Проектирование усилителей различных типов. /КПКР/	6	11,7	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
2.3	Практические занятия /Тема/	6	0			
2.4	Проектирование усилителя. Эскизный расчет. /Пр/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	Решение задач
2.5	Проектирование усилителя. Расчет выходного каскада. Расчет нелинейных искажений. /Пр/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	Решение задач
2.6	Проектирование усилителя. Расчет каскадов промежуточного усиления. /Пр/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	Решение задач
2.7	Проектирование усилителя. Расчет схем регулировок. /Пр/	6	2	ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	Решение задач
2.8	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	7	ОПК-2.1-3 ОПК-2.2-3 ОПК-2.3-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>						
3.1	Подготовка к экзамену, иная контактная работа /Тема/	5	0			
3.2	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	5	35,65	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	

3.3	Консультация перед экзаменом. /Кнс/	5	2	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
3.4	Прием экзамена. /ИКР/	5	0,35	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В		
3.5	Подготовка к зачету, иная контактная работа /Тема/	6	0			
3.6	Подготовка к зачету. /Зачёт/	6	8,75	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	
3.7	Защита курсовой работы /ИКР/	6	0,3	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В		
3.8	Прием зачета. /ИКР/	6	0,25	ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-2.3-3 ОПК-2.3-У ОПК-2.3-В		

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

### 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	Павлов В.Н., Ногин В.Н.	Схемотехника аналоговых электронных устройств : Учеб.	М.:Горячая линия-Телеком, 2003, 320с.	5-93517-025- 6, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Мамаев Ю.Н.	Схемотехника аналоговых электронных устройств : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2020, 176с.	978-5-907228-83-2, 1

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Мамаев Ю.Н.	Операционный усилитель : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1954">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1954</a>
Л3.2	Мамаев Ю.Н.	Исследование двухтактного каскада усиления мощности : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1955">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1955</a>
Л3.3	Мамаев Ю.Н.	Исследование усилительного каскада с резистивной нагрузкой при различных схемах включения биполярного транзистора : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2395">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2395</a>
Л3.4	Мамаев Ю.Н.	Исследование влияния отрицательной обратной связи на показатели усилительных устройств : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2396">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2396</a>
Л3.5	Мамаев Ю.Н., Мамаев К.В.	Основы схемотехники аналоговых электронных устройств : метод. указ.	Рязань, 2016, 16с.	, 1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей <a href="http://radiotract.ru/link_sprav.html">http://radiotract.ru/link_sprav.html</a> .
Э2	Электрические схемы <a href="http://esxema.ru/">http://esxema.ru/</a>

### 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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Micro-Cap	Коммерческая лицензия

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	525 Лабораторный корпус.. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. 1 интерактивный комплект T82/IN124STa/WTH140-доска IQ Board DVT T082+проектор Infocus IN124STA. ПК: Intel Core i5 /8Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	520 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (25 посадочных мест), ПК: Intel Pentium Dual/2Gb – 4 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 "Схемотехника АЭУ").