

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 15:12:02

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2021г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*«Материалы электронной техники»*

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

**Направленность (профиль)**

*«Инфокоммуникационные сети и системы»*

**Квалификация**

*бакалавр*

Год начала подготовки -2019

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс «Компоненты электронной техники» является одним из обязательных курсов, изучаемых студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и относится к обязательной части.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Студенты должны также ознакомиться с особенностями микроминиатюризации рассматриваемых устройств на базе применения соответствующих интегральных микросхем.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Приобретенные студентами знания и навыки необходимы как для грамотной эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры, так и для разработки широкого класса устройств, связанных с формированием, передачей, приемом и обработкой сигналов.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: системы коммутации, цифровые системы передачи.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	<b>ПК-3.1</b> Использует порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения <b>ПК-3.2</b> Применяет современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводит инструментальные измерения <b>ПК-3.3</b> Применяетсовременные отечественные и зарубежные пакеты программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и	<b>Знать:</b> - принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; -- структуру и основы подготовки технической и проектной документации; - общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального,

	<p>методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем</p>	<p>сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольно- измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;</li> <li>- навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации</li> </ul>
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ОЗФО	ОФО		ОЗФО		
			2	3	2	3	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>132/3,6</b>	<b>115/3,1</b>	64/1,7	68/1,8	51/1,4	64/1,7	
В том числе:							
Лекции	66/1,8	49/1,3	32/0,8	34/0,9	17/0,4	32/0,8	
Практические занятия (семинары)	-	-	-	-	-	-	
Лабораторные работы	66/1,8	66/1,8	32/0,8	34/0,9	34/0,9	32/0,8	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156/4,4</b>	<b>173/4,8</b>	<b>80/2,2</b>	<b>76/2,1</b>	<b>93/2,5</b>	<b>80/2,2</b>	
В том числе:							
Вопросы для самостоятельного изучения	60/1,6	69/1,9	31/0,8	29/0,8	38/1,05	31/0,8	
Подготовка к лабораторным работам	60/1,6	68/1,8	31/0,8	29/0,8	37/1,02	31/0,8	
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	-	-	-	
Подготовка к зачету	18/0,5	18/0,5	18/0,5	-	18/0,5	-	
Подготовка к экзамену	18/0,5	18/0,5	-	18/0,5	-	18/0,5	
<b>Вид отчетности</b>	-	-	зачет	экзамен	зачет	экзамен	
<b>Общая</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1	Основные законы и общие методы анализа электрических цепей	6	8	6	6	12	14
2	Режим гармонических колебаний	8	8	8	8	16	16
3	Частотные характеристики	6	3	6	6	12	9
4	Основы теории четырехполюсников	6	6	6	6	12	12
5	Теория электрических фильтров	8	2	8	8	16	10
6	Спектральное представление колебаний	6	6	6	6	12	12
7	Режим негармонических воздействий	6	2	6	6	12	8
8	Цепи с распределенными параметрами	6	4	6	6	8	10
9	Электрические цепи с нелинейными элементами	8	5	8	8	16	13
10	Методы анализа и синтеза цепей на ПЭВМ	6	5	6	6	12	11
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>49</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>132</b>	<b>115</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
2.	Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств	Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя.
3.	Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей	Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.

4.	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах	Виды ОС. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов. Устойчивость усилителей, охваченных отрицательной ОС, оценка устойчивости усилителя на основе физических представлений (баланс амплитуд и фаз).
5.	Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току	Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
6.	Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады	<p>Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.</p> <p>Требования, предъявляемые к оконечным каскадам и особенности их анализа, вызванные большим уровнем входного сигнала. Особенности ручного и компьютерного анализа каскадов. Режимы работы транзисторов в усилительных каскадах. Однотактный трансформаторный оконечный усилитель. Построение выходных нагрузочных характеристик по постоянному и переменному токам. Основные энергетические соотношения.</p>
	Оконечные усилительные каскады	<p>Требования, предъявляемые к оконечным каскадам и особенности их анализа, вызванные большим уровнем входного сигнала. Особенности ручного и компьютерного анализа каскадов.</p> <p>Режимы работы транзисторов в усилительных каскадах. Однотактный трансформаторный оконечный усилитель. Построение выходных нагрузочных характеристик по постоянному и переменному токам. Основные энергетические соотношения.</p> <p>Определение нелинейных искажений. Безмашинный и компьютерный анализ нелинейных искажений. Двухтактные оконечные каскады. Особенности работы и свойства двухтактных каскадов. Режимы работы транзисторов и нелинейные искажения выходного сигнала. Основные разновидности бестрансформаторных двухтактных каскадов.</p>

8.	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ).	Основные свойства ОУ. Типовые структуры и каскады ОУ. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов. Компьютерные модели ОУ.
		Аналоговые устройства на ОУ, осуществляющие математические операции над входными сигналами. Активные RC-фильтры на ОУ. Аппроксимации амплитудно-частотных характеристик фильтров. Применение частотно-зависимых цепей на входе и/или в тракте глубокой отрицательной обратной связи. Обобщенная структурная схема активного RC-фильтра на ОУ и передаточная функция такого фильтра. Примеры построения схем активных RC-фильтров первого и второго порядков. Компьютерный синтез и моделирование фильтров.
9.	Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование).
		Структуры АЦП и ЦАП. Параллельная и последовательная схемы АЦП. Ошибки квантования АЦП. 4-разрядная схема ЦАП. Разрешающая способность и точность ЦАП.
10.	Логические основы цифро-вой техники	Понятие о логической функции и логическом устройстве. Способы задания логических функций: аналитический, табличный. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений. Таблицы истинности логических функций. Функционально полные системы функций алгебры логики.
		Триггеры. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.
11.	Узлы цифровых устройств	Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Назначение, структуры. Мультиплексоры,
12.	Заключение	Перспективы развития электронных устройств и методов их анализа и проектирования.

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах	Исследование обратных связей в усилителе
2.	Каскады предварительного усиления	Исследование дифференциального усилительного каскада
3.		
4.		Исследование повторителей напряжения
5.		

6.		Исследование аналоговых устройств, построенных на базе ОУ и выполняющих математические операции
7.	Функциональные узлы на базе операционных усилителей (ОУ)	Исследование аналоговых перемножителей, построенных на базе ОУ
8.		Исследование активных RC-фильтров, построенных на базе ОУ
9.		Исследование генераторов гармонических колебаний, построенных на базе ОУ
10.	Устройства сопряжения аналоговых и цифровых электронных узлов. Логические основы цифровой техники. Узлы цифровых устройств	Исследование логических схем и узлов цифровых устройств

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия: нет

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде дополнительных заданий (задач), к которым студенты самостоятельно в неаудиторное время готовятся и защищают их перед лектором.

#### Тематика для докладов студентов ОФО (ЗФО) 6,7 семестр

1. Основные показатели и характеристики, определяющие эффективность работы усилителя. Входные и выходные параметры усилителя.
2. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости. Применение положительной ОС в генераторах аналоговых сигналов.
3. Стабилизация режима работы транзисторов в многокаскадных усилителях с непосредственной связью. Явление дрейфа нуля.
4. Генераторы стабильного тока и напряжения и их использование для стабилизации токов покоя транзисторов.
5. Усилительный каскад с транзистором, включенным с общим управляемым электродом. Повторители напряжения.
6. Дифференциальный усилительный каскад. Принципиальная схема и основные свойства каскада. Коэффициенты усиления по синфазному и противофазному сигналам.

#### ОФО (ЗФО) 7,8 семестр

1. Компаратор напряжения на ОУ. Принцип функционирования и упрощенная схема компаратора на ОУ без цепей ОС.
2. Сквозная передаточная характеристика компаратора. Быстродействие и погрешности компаратора. Применение положительной ОС в компараторах на ОУ.

3. RC-генераторы гармонических колебаний на ОУ. Упрощенная структурная схема RC-генератора на ОУ с частотно-избирательной глубокой положительной ОС.
4. Стабильность частоты генерируемых колебаний. Применение отрицательной нелинейной ОС в RC-генераторах для повышения стабильности амплитуды колебаний.
5. Полупроводниковые запоминающие устройства.
6. Классификация и параметры запоминающих устройств.
7. Оперативное запоминающее устройство.
8. Постоянное запоминающее устройство.
9. Перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства.
- 10.

Способ организации самостоятельной работы: подготовка презентации на 12-15 слайдов с устным докладом по заданной тематике; разработка приложений по заданию преподавателя.

#### **Тематика для курсовых проектов студентов ОФО 7 семестр (ЗФО) 8 семестр**

1. Схемотехника материалов и изделий электронной техники.
2. Микропроцесс устройства.
3. Средства отображения информации через ЭЛТ.
4. Схемотехника аналоговых электронных устройств.
5. Проектирование программно-управляемых электронных средств.
6. Разработка платы светомузыкальной установки.
7. Технология сквозного проектирования электронных средств.
8. Физические основы электроники.
9. Симуляция схемы в САПР.
10. Энергетическая электроника.
11. Генератор прямоугольных импульсов.
12. Система интеллектуального управления движением на перекрестке.
13. Технология материалов и изделий электронной техники.
14. Микропроцессорные системы управления.
15. Микропроцессорный конвертер RS232-DMX512.
16. Проектно-технический расчет оборудования периметра объекта УИС инженерно-техническими средствами охраны.
17. Теория сигналов и систем.
18. Схемотехника телекоммуникационных устройств.
19. Разработка конструкции таймера с интервалом от 1 до 999 секунд.
20. Расчет несимметричного короткого замыкания в сложной электрической системе.
21. Расчет вычитающего устройства по шаблону.
22. Выпрямители и преобразователи.
23. Проектирование аналоговых электронных устройств.
24. Моделирование электрических систем.
25. Релейная защита и автоматика.
26. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства курсовой проект.
27. Коррекция ошибок кодом с повторением.
28. Расчет тиристорного преобразователя.



29. Расчет режимов технологии изготовления логического элемента.
30. Расчет и анализ трехфазных цепей с линейными и нелинейными приемниками электрической энергии.

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов:**

1. Ульрих Титце Полупроводниковая схемотехника. Том I. 12-е изд. [Электронный ресурс]/ Ульрих Титце, Кристоф Шенк– Электрон. текстовые данные.– М.: ДМК Пресс, 2017. - 832 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7659>. - ЭБС «IPRbooks»

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям**

#### **ОФО 6 семестр**

*К 1-ой рубежной аттестации:*

1. Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
2. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя.
3. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя.
4. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя.
5. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.
6. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
7. Виды ОС.
8. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
9. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току.
10. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.
11. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
12. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
13. Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.
14. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления.
15. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе.
16. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств.
17. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам.
18. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии.

*Ко 2-ой рубежной аттестации:*

1. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.
2. Основные свойства ОУ.
3. Типовые структуры и каскады ОУ.

4. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов.
5. Компьютерные модели ОУ.
6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование).
7. Понятие о логической функции и логическом устройстве.
8. Способы задания логических функций: аналитический, табличный.
9. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений.
10. Триггеры.
11. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение.
12. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.
13. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.
14. Назначение, структуры.
15. Мультиплексоры, демультиплексоры.
16. Назначение, структуры.
17. Регистры.
18. Параллельные, последовательные регистры.
19. Их назначение, структуры.
20. Счетчики. Назначение и типы счетчиков.

Помимо проверки знания теоретического материала, на аттестации / экзамене студентам предлагаются практические задания по разделам дисциплины.

Образец билетов рубежной аттестации:

<p><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b>  им. акад. М.Д. Миллионщикова  <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b>  Дисциплина «Материалы электронной техники»  <b>1-я рубежная аттестация</b></p>		
<b>Группа:</b>	<b>Билет №</b>	<b>Семестр:</b>
<p>1. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.  2. Виды ОС.</p>		
<p><b>Преподаватель</b> _____</p>		

<p><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b>  им. акад. М.Д. Миллионщикова  <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b>  Дисциплина «Материалы электронной техники»  <b>2-я рубежная аттестация</b></p>		
<b>Группа:</b>	<b>Билет №</b>	<b>Семестр:</b>
<p>1. Основные свойства ОУ.  2. Типовые структуры и каскады ОУ.</p>		
<p><b>Преподаватель</b> _____</p>		

## 7.2. Вопросы к зачету / экзамену

## ОФО 6 семестр (ЗФО) 7 семестр

### Вопросы к зачету:

1. Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
2. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя.
3. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя.
4. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя.
5. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.
6. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
7. Виды ОС.
8. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
9. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току.
10. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.
11. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
12. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
13. Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.
14. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления.
15. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе.
16. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств.
17. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам.
18. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии.
19. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.
20. Основные свойства ОУ.
21. Типовые структуры и каскады ОУ.
22. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов.
23. Компьютерные модели ОУ.
24. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации (АЦП и ЦАП). Принцип аналого-цифрового преобразования (операции дискретизации, квантования, кодирования сигналов, шум квантования, равномерное и неравномерное квантование).
25. Понятие о логической функции и логическом устройстве.
26. Способы задания логических функций: аналитический, табличный.
27. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений.
28. Триггеры.
29. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение.
30. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.
31. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.
32. Назначение, структуры.
33. Мультиплексоры, демультиплексоры.
34. Назначение, структуры.
35. Регистры.
36. Параллельные, последовательные регистры.

37. Их назначение, структуры.
38. Счетчики. Назначение и типы счетчиков.

### **ОФО 7 семестр (ОЗФО) 8 семестр**

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
2. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя.
3. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя. Основные показатели и характеристики, определяющие эффективность работы усилителя. Входные и выходные параметры усилителя.
4. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя.
5. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.
6. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
7. Виды ОС. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
8. Устойчивость усилителей, охваченных отрицательной ОС, оценка устойчивости усилителя на основе физических представлений (баланс амплитуд и фаз).
9. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
10. Запасы устойчивости.
11. Применение положительной ОС в генераторах аналоговых сигналов.
12. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току.
13. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.
14. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
15. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
16. Стабилизация режима работы транзисторов в многокаскадных усилителях с непосредственной связью.
17. Явление дрейфа нуля.
18. Генераторы стабильного тока и напряжения и их использование для стабилизации токов покоя транзисторов.
19. Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.
20. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе.
21. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам.
22. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии.
23. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.
24. Резисторные апериодические каскады предварительного усиления, их принципиальные и эквивалентные схемы.
25. Определение, классификация и области применения аналоговых, цифровых, аналого-цифровых и цифро-аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре.
26. Функциональная и обобщенная структурная схемы электронного усилителя.
27. Линейный и нелинейный, стационарный и переходный режимы работы усилителя. Основные показатели и характеристики, определяющие эффективность работы усилителя. Входные и выходные параметры усилителя.

28. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя.
29. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.
30. Виды межкаскадной связи в многокаскадных усилителях.
31. Виды ОС. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов.
32. Устойчивость усилителей, охваченных отрицательной ОС, оценка устойчивости усилителя на основе физических представлений (баланс амплитуд и фаз).
33. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
34. Запасы устойчивости.
35. Применение положительной ОС в генераторах аналоговых сигналов.
36. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току.
37. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.
38. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.
39. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.
40. Стабилизация режима работы транзисторов в многокаскадных усилителях с непосредственной связью.
41. Явление дрейфа нуля.
42. Генераторы стабильного тока и напряжения и их использование для стабилизации токов покоя транзисторов.
43. Требования, предъявляемые к каскадам предварительного усиления и особенности их анализа, связанные с малым уровнем входного сигнала.
44. Применение эквивалентных схем для анализа каскадов предварительного усиления. Модели усилительных элементов, используемые при этом анализе.
45. Построение эквивалентных схем, рассматриваемых аналоговых электронных устройств. Применение компьютерного моделирования для расчета аналоговых электронных устройств по полным эквивалентным схемам.
46. Значение компьютерных методов расчета при разработке аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии.
47. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.
48. Резисторные апериодические каскады предварительного усиления, их принципиальные и эквивалентные схемы.
49. Требования, предъявляемые к оконечным каскадам и особенности их анализа, вызванные большим уровнем входного сигнала. Особенности ручного и компьютерного анализа каскадов.
50. Режимы работы транзисторов в усилительных каскадах.
51. Однотактный трансформаторный оконечный усилитель.
52. Построение выходных нагрузочных характеристик по постоянному и переменному токам. Основные энергетические соотношения.
53. Двухтактные оконечные каскады.
54. Особенности работы и свойства двухтактных каскадов.
55. Режимы работы транзисторов и нелинейные искажения выходного сигнала.
56. Основные разновидности бестрансформаторных двухтактных каскадов.
57. Способы повышения энергетической эффективности оконечных каскадов.
58. Основные свойства ОУ.
59. Типовые структуры и каскады ОУ.
60. Применение глубокой отрицательной обратной связи в ОУ для создания устройств аналоговой обработки сигналов.
61. Компьютерные модели ОУ.
62. Понятие о логической функции и логическом устройстве.
63. Способы задания логических функций: аналитический, табличный.

64. Основные логические операции, используемые при записи логических выражений. Таблицы истинности логических функций.
65. Функционально полные системы функций алгебры логики.
66. Триггеры. Назначение, типы триггеров, их условное обозначение.
67. Таблицы переходов и структуры RS-, JK-, D-, T-триггеров.
68. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Назначение, структуры.
69. Мультиплексоры, демультиплексоры. Назначение, структуры.
70. Регистры. Параллельные, последовательные регистры. Их назначение, структуры.
71. Счетчики. Назначение и типы счетчиков.
72. Суммирующий, вычитающий счетчики. Десятичный счетчик. Делители частоты импульсной последовательности.
73. Программируемые логические устройства с матричной структурой, их структура, приемы программирования.
74. Полупроводниковые запоминающие устройства. Классификация и параметры запоминающих устройств.
75. Оперативное запоминающее устройство.
76. Постоянное запоминающее устройство.
77. Перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства

Образец билета к зачету:

<p><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b>  им. акад. М.Д. Миллионщикова  <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b>  Дисциплина «Материалы электронной техники»  <b>Группа: _____ Семестр: 6</b></p>	
<p><b>Билет № _____</b></p>	
<p>1. Упрощение эквивалентных схем для проведения расчетов, не связанных с применением компьютеров.  2. Основные свойства ОУ</p>	
<p>Подпись преподавателя _____</p>	<p>Подпись заведующего кафедрой _____</p>

Образец билета к экзамену:

<p><b>Грозненский Государственный Нефтяной Технический Университет</b>  им. акад. М.Д. Миллионщикова  <b>Кафедра «Сети связи и системы коммутации»</b>  Дисциплина «Материалы электронной техники»  <b>Группа: _____ Семестр: 7</b></p>	
<p><b>Билет № _____</b></p>	
<p>1. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.  2. Нестабилизированные и стабилизированные цепи смещения.  3. Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС.</p>	
<p>Подпись преподавателя _____</p>	<p>Подпись заведующего кафедрой _____</p>

### 7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

## **Лабораторная работа на тему «Исследование активных RC-фильтров, построенных на базе ОУ»**

1. Характеристики RC-фильтров.
2. Базовые форматы.
3. Основные требования, предъявляемые

### **Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации**

Наивысшая оценка лабораторной работы предусматривается в диапазоне от 2 до 5 баллов, в зависимости от сложности задания.

При оценке работы студента учитываются:

- уверенность действий при работе с изучаемым программным обеспечением;
- правильность выполнения необходимых шагов в лабораторной работе и адекватность / корректность полученного результата;
- умение самостоятельно находить способы решения возникающих проблем с помощью изучаемого программного обеспечения;
- способность ответить на вопросы преподавателя о последовательности выполненных шагов для получения результата.

При оценке работы студента на рубежной аттестации учитываются:

- правильность ответа на вопрос;
- логика изложения материала вопроса;
- выполнение практического задания.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-3</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; --структуру и основы подготовки технической и проектной документации;</li> <li>- общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> </ul>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов);</li> <li>работать с контрольно- измерительными аппаратными и программными средствами</li> </ul>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



<b>Владеть:</b> - навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация; - навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
--	-----------------------------	--------------------------------------	--	---	--

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих**

### **нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Шейн А.Б. Методы проектирования электронных устройств [Электронный ресурс]/ Шейн А.Б., Лазарева Н.М.– Электрон. текстовые данные.– М.: Инфра-Инженерия, 2016.– 456 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13540>.– ЭБС «IPRbooks»  
Червяков Г.Г. Электронные приборы.- Ростов н/Д:Феникс, 2016.-333с.
2. Немцов М.В. Электротехника и электроника.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Изд-ский центр «Академия», 2017.-480с.
3. Белоусов А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс]/ Белоусов А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С.– Электрон. текстовые данные.– М.: Техносфера, 2017.– 472 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16977>.– ЭБС «IPRbooks»
4. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Боридько [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Горячая линия - Телеком, 2016. - 360 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11998>. - ЭБС «IPRbooks»

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием  
Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий  
(две подгруппы по 10-12 студентов на одного преподавателя)

### **10.2. Помещения для самостоятельной работы**

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 2-23.

## **Методические указания по освоению дисциплины «Материалы электронной техники»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Материалы электронной техники» состоит из девяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Материалы электронной техники» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную

познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомиться с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

1. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия.
2. Выполнить домашнее задание.
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы организации научных исследований» – это углубление и расширение знаний в области научной исследовательской деятельности; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторному занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Лабораторное занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе (рубежной аттестации) обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад с презентацией
2. Подготовка к лабораторным занятиям

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), лабораторных, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

Ст. преподаватель кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/Ульбиев А.М. /

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. зав. выпускающей кафедры  
«Сети связи и системы коммутации»



/ Пашаев М.Я. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /