

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»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.19 «Схемотехника телекоммуникационных устройств»

11.03.02 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки
«Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные
системы и сети»

Уровень подготовки
бакалавриат

Программа подготовки
академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2025

Работа студента на лекции

В процессе лекционного занятия студент должен вести конспект и отражать в нем принципиально важные определения, формулы, структурные схемы, выводы, результаты анализа основных положений.

При ведении конспекта рекомендуется использовать нумерацию разделов, глав, формул. Рекомендуется каждый раздел завершать изложением своего понимания, комментарием. Непонятные места можно сопровождать вопросами, с которыми следует обратиться к преподавателю после лекции.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия связаны с решением задач и закрепляют освоение лекционного материала. В процессе решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физические законы, лежащие в основе радиотехнических систем и основные формулы. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой.

В часы самостоятельной работы студенты решают задачи, которыми им предложены по основным темам дисциплины.

- 1) внимательно прочитать условие задачи;
- 2) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);
- 3) записать в сокращенном виде условие задачи и формулы, связывающие соответствующие величины;
- 4) сделать чертёж, если это необходимо;
- 5) провести необходимые расчеты;
- 6) проанализировать полученный ответ, выяснить соответствие размерности полученных физических величин;
- 7) контрольные работы с решением задач сдаются по графику на проверку, при условии выполнения контрольных работ студент допускается к сдаче экзамена.

Подготовка к лабораторным работам

Главные задачи лабораторного практикума следующие:

- 1) экспериментальная проверка физических законов;
- 2) освоение методики измерений и приобретение навыков эксперимента;
- 3) освоение навыков работы с радиотехническими приборами;
- 4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с методическими указаниями к выполнению лабораторной работы.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист (по образцу, имеющемуся в лаборатории), цель работы, приборы и принадлежности, эскиз экспериментального макета, основные закономерности изучаемого явления и расчетные формулы. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить и таблицу для записи результатов измерений. Для этого студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения экспериментов, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем. Заключительным этапом является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций.

Подготовка к сдаче экзамена

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем и конкретном содержании соответствующей дисциплины. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на

лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и владеть ими практически.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, правильно проводить расчеты и т.д.;
- 6) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться прочтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Следует избегать механического заучивания. Более надежный и целесообразный путь – это систематизация материала при вдумчивом изучении, понимание формулировок, установлении внутрипредметных связей.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Лектор на консультации обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса. На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три - пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования подготовки, с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному

предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену

1. Основные определения и классификация аналоговых электронных устройств
2. Основные параметры и характеристики усилительных устройств
3. Принцип электронного усиления
4. Цепи питания транзисторов
5. Стабилизация режима работы транзисторов
6. Виды обратной связи
7. Свойства усилителей с обратной связью
8. Линейные искажения в усилителях с обратной связью
9. Нелинейные искажения и помехи в усилителях с обратной связью
10. Устойчивость усилителей с обратной связью
11. Паразитные обратные связи
12. Низкочастотные параметры и эквивалентные схемы биполярного транзистора
13. Высокочастотные параметры и эквивалентная схема биполярного транзистора
14. Параметры и эквивалентные схемы полевого транзистора
15. Свойства каскадов при различных способах включения биполярного транзистора
16. Свойства каскадов при различных способах включения полевого транзистора
17. Резисторные каскады усиления постоянного тока
18. Дифференциальные усилительные каскады
19. Усилительные параметры дифференциального каскада
20. Каскады усиления переменного сигнала на биполярном транзисторе
21. Каскады усиления переменного сигнала на полевом транзисторе
22. Некорректированные каскады усиления импульсных сигналов
23. Каскады с высокочастотной индуктивной коррекцией
24. Каскады с высокочастотной эмиттерной коррекцией
25. Каскодные схемы
26. Однотактные каскады усиления мощности
27. Двухтактные каскады усиления мощности
28. Операционные усилители и их применение

План практических занятий

1. Дифференциальные усилительные каскады.
2. Каскады усиления переменного сигнала.
3. Импульсные и широкополосные усилители.
4. Выходные каскады усиления мощности.

Типовые задачи для практических занятий

Тема: Дифференциальные усилительные каскады.

1. Что понимается под дифференциальным и синфазным сигналом?
2. Каковы достоинства дифференциального каскада?
3. Чем определяется коэффициент подавления синфазного сигнала?

Тема: Каскады усиления переменного сигнала.

1. Объясните назначение элементов в резисторном каскаде по схеме с ОЭ.

2. Как изменяется коэффициент усиления и полоса пропускания усилителя при изменении сопротивления нагрузки?
3. Какие элементы схемы усилителя и параметры транзистора оказывают влияние на область верхних частот?

Тема: *Импульсные и широкополосные усилители.*

1. Объясните принцип коррекции частотной характеристики в области верхних частот.
2. Приведите схемы принцип коррекции частотной характеристики в области верхних частот.
3. Объясните причину искажения вершины импульса,

Тема: *Выходные каскады усиления мощности.*

1. Дайте определение потребляемой, колебательной и мощности рассеяния на транзисторе, коэффициента полезного действия.
2. Нарисуйте схему и назовите свойства двухтактного каскада усиления мощности.
3. В чем состоят преимущества двухтактного каскада усиления мощности по сравнению с одностактным?

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля	Шифр
1	<p>Исследование влияния отрицательной обратной связи на показатели усилительных устройств</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как влияет последовательная по входу ОС на коэффициент усиления по напряжению и входное сопротивление. 2. Действие ООС каких типов приводит к стабилизации величины переменного выходного напряжения и почему? 3. Действие ООС каких типов приводит к стабилизации выходного тока и почему? 4. Почему последовательная по входу ООС обеспечивает увеличение входного сопротивления усилителя, а параллельная по входу уменьшает? 5. Применением какой ООС – по напряжению или по току, можно добиться уменьшения выходного сопротивления усилителя и почему? 6. Почему уменьшаются нелинейные искажения усиливаемого сигнала при охвате усилителя петлей ООС? 	4306
2	<p>Исследование усилительного каскада с резистивной нагрузкой при различных схемах включения биполярного транзистора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы возможные способы включения транзистора в усилительном каскаде? 2. Что такое «эффект Миллера» и как он сказывается на частотных свойствах каскада ОЭ? 3. Почему «эффект Миллера» практически не проявляется в работе усилительных каскадов ОБ и ОК? 4. Какие показатели каскадов ОБ и ОК существенно лучше, а какие хуже по сравнению с параметрами каскада ОЭ и почему? 	4557
3	<p>Исследование двухтактного каскада усилителя мощности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем принципиальное отличие режимов работы А и В? 2. Как выбирается положение точки покоя транзистора в режиме А? 3. Как выбирается положение точки покоя транзистора в режиме В? 	4484

	4. Какие энергетические показатели характеризуют работу ВК в режиме В?	
4	<p>Исследование операционного усилителя</p> <p>1. На какую величину отличаются коэффициенты усиления масштабирующего усилителя в неинвертирующем и инвертирующем включениях?</p> <p>2. Каким элементом схемы определяется величина входного сопротивления масштабирующего усилителя в инвертирующем включении?</p> <p>3. Что такое «виртуальный ноль» и чем обусловлен этот эффект?</p> <p>4. На какие параметры и каким образом влияет охват ОУ (УПТ) цепью ООС?</p> <p>5. В чем заключается недостаток простейшей схемы аналогового логарифматора?</p>	4695

Материалы для контроля остаточных знаний

1. Каким образом изменяется входное сопротивление усилителя, охваченного параллельной, последовательной по входу отрицательной обратной связью?
2. Сравните свойства каскадов усиления с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой по: коэффициенту усиления, входному и выходному сопротивлениям.
3. Нарисуйте электрическую схему дифференциального каскада с генератором стабильного тока в виде "токового зеркала".
4. Нарисуйте амплитудно-частотную характеристику каскада по схеме с ОЭ усилителя в области верхних частот. Объясните какие элементы схемы усилителя и параметры транзистора оказывают влияние на область верхних частот?
5. Нарисуйте электрическую схему усилителя с индуктивной ВЧ коррекцией. Почему происходит расширение полосы пропускания?
6. Нарисуйте электрическую схему усилителя с эмиттерной высокочастотной коррекцией. Объясните принцип коррекции частотной характеристики в области верхних частот.
7. Объясните причину частотных искажений в области нижних частот и искажения вершины импульса, возникающих в каскадах усиления переменного тока.
8. Какие два режима работы активных элементов используются в каскадах усиления мощности? Показать выбор рабочей точки для этих режимов работы.
9. Нарисуйте электрическую схему двухтактного каскада усиления мощности на составных транзисторах. Дайте определение потребляемой, колебательной и мощности рассеяния на транзисторе, коэффициента полезного действия.
10. Нарисуйте электрическую схему операционного усилителя в неинвертирующем и инвертирующем включениях. Определите коэффициенты усиления.
11. Нарисуйте электрические схемы решающих усилителей: суммирующего, аналоговых интегратора и дифференциатора.

Составил

доктор техн. наук профессор каф. РТС _____ Д.И. Попов

Зав. кафедрой РТС, доктор техн. наук проф. _____ В.И. Кошелев

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»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.19 «Схемотехника телекоммуникационных устройств»

11.03.02 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки
«Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные
системы и сети»

Уровень подготовки
бакалавриат

Программа подготовки
академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2025

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ определено графиком, утвержденным заведующим кафедрой.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Введение	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен
2	Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен
3	Обратная связь в усилителях	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен
4	Каскады предварительного усиления	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен
5	Импульсные и широкополосные усилители	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен
6	Оконечные усилительные каскады	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен

7	Усилительные и функциональные устройства на операционных усилителях	УК-6, ОПК-2, ОПК-4	экзамен
---	---	--------------------	---------

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливая причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут

стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену

1. Основные определения и классификация аналоговых электронных устройств
2. Основные параметры и характеристики усилительных устройств
3. Принцип электронного усиления
4. Цепи питания транзисторов
5. Стабилизация режима работы транзисторов
6. Виды обратной связи
7. Свойства усилителей с обратной связью
8. Линейные искажения в усилителях с обратной связью
9. Нелинейные искажения и помехи в усилителях с обратной связью
10. Устойчивость усилителей с обратной связью
11. Паразитные обратные связи
12. Низкочастотные параметры и эквивалентные схемы биполярного транзистора
13. Высокочастотные параметры и эквивалентная схема биполярного транзистора
14. Параметры и эквивалентные схемы полевого транзистора
15. Свойства каскадов при различных способах включения биполярного транзистора
16. Свойства каскадов при различных способах включения полевого транзистора
17. Резисторные каскады усиления постоянного тока
18. Дифференциальные усилительные каскады
19. Усилительные параметры дифференциального каскада
20. Каскады усиления переменного сигнала на биполярном транзисторе
21. Каскады усиления переменного сигнала на полевом транзисторе
22. Некорректированные каскады усиления импульсных сигналов
23. Каскады с высокочастотной индуктивной коррекцией
24. Каскады с высокочастотной эмиттерной коррекцией
25. Каскодные схемы
26. Однотактные каскады усиления мощности
27. Двухтактные каскады усиления мощности
28. Операционные усилители и их применение

План практических занятий

1. Дифференциальные усилительные каскады.
2. Каскады усиления переменного сигнала.
3. Импульсные и широкополосные усилители.
4. Выходные каскады усиления мощности.

Типовые задачи для практических занятий

Тема: Дифференциальные усилительные каскады.

1. Что понимается под дифференциальным и синфазным сигналом?

2. Каковы достоинства дифференциального каскада?
3. Чем определяется коэффициент подавления синфазного сигнала?

Тема: Каскады усиления переменного сигнала.

1. Объясните назначение элементов в резисторном каскаде по схеме с ОЭ.
2. Как изменяется коэффициент усиления и полоса пропускания усилителя при изменении сопротивления нагрузки?
3. Какие элементы схемы усилителя и параметры транзистора оказывают влияние на область верхних частот?

Тема: Импульсные и широкополосные усилители.

1. Объясните принцип коррекции частотной характеристики в области верхних частот.
2. Приведите схемы принцип коррекции частотной характеристики в области верхних частот.
3. Объясните причину искажения вершины импульса,

Тема: Выходные каскады усиления мощности.

1. Дайте определение потребляемой, колебательной и мощности рассеяния на транзисторе, коэффициента полезного действия.
2. Нарисуйте схему и назовите свойства двухтактного каскада усиления мощности.
3. В чем состоят преимущества двухтактного каскада усиления мощности по сравнению с одноктактным?

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля	Шифр
1	<p>Исследование влияния отрицательной обратной связи на показатели усилительных устройств</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как влияет последовательная по входу ОС на коэффициент усиления по напряжению и входное сопротивление. 2. Действие ООС каких типов приводит к стабилизации величины переменного выходного напряжения и почему? 3. Действие ООС каких типов приводит к стабилизации выходного тока и почему? 4. Почему последовательная по входу ООС обеспечивает увеличение входного сопротивления усилителя, а параллельная по входу уменьшает? 5. Применением какой ООС – по напряжению или по току, можно добиться уменьшения выходного сопротивления усилителя и почему? 6. Почему уменьшаются нелинейные искажения усиливаемого сигнала при охвате усилителя петлей ООС? 	4306
2	<p>Исследование усилительного каскада с резистивной нагрузкой при различных схемах включения биполярного транзистора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы возможные способы включения транзистора в усилительном каскаде? 2. Что такое «эффект Миллера» и как он сказывается на частотных свойствах каскада ОЭ? 3. Почему «эффект Миллера» практически не проявляется в работе усилительных каскадов ОБ и ОК? 4. Какие показатели каскадов ОБ и ОК существенно лучше, а какие хуже по сравнению с параметрами каскада ОЭ и почему? 	4557

3	<p>Исследование двухтактного каскада усилителя мощности</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем принципиальное отличие режимов работы А и В? 2. Как выбирается положение точки покоя транзистора в режиме А? 3. Как выбирается положение точки покоя транзистора в режиме В? 4. Какие энергетические показатели характеризуют работу ВК в режиме В? 	4484
4	<p>Исследование операционного усилителя</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На какую величину отличаются коэффициенты усиления масштабирующего усилителя в неинвертирующем и инвертирующем включениях? 2. Каким элементом схемы определяется величина входного сопротивления масштабирующего усилителя в инвертирующем включении? 3. Что такое «виртуальный ноль» и чем обусловлен этот эффект? 4. На какие параметры и каким образом влияет охват ОУ (УПТ) цепью ООС? 5. В чем заключается недостаток простейшей схемы аналогового логарифматора? 	4695

Вопросы к итоговой аттестации

1. Каким образом изменяется входное сопротивление усилителя, охваченного параллельной, последовательной по входу отрицательной обратной связью?
2. Сравните свойства каскадов усиления с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой по: коэффициенту усиления, входному и выходному сопротивлениям.
3. Нарисуйте электрическую схему дифференциального каскада с генератором стабильного тока в виде "токового зеркала".
4. Нарисуйте амплитудно-частотную характеристику каскада по схеме с ОЭ усилителя в области верхних частот. Объясните какие элементы схемы усилителя и параметры транзистора оказывают влияние на область верхних частот?
5. Нарисуйте электрическую схему усилителя с индуктивной ВЧ коррекцией. Почему происходит расширение полосы пропускания?
6. Нарисуйте электрическую схему усилителя с эмиттерной высокочастотной коррекцией. Объясните принцип коррекции частотной характеристики в области верхних частот.
7. Объясните причину частотных искажений в области нижних частот и искажения вершины импульса, возникающих в каскадах усиления переменного тока.
8. Какие два режима работы активных элементов используются в каскадах усиления мощности? Показать выбор рабочей точки для этих режимов работы.
9. Нарисуйте электрическую схему двухтактного каскада усиления мощности на составных транзисторах. Дайте определение потребляемой, колебательной и мощности рассеяния на транзисторе, коэффициента полезного действия.
10. Нарисуйте электрическую схему операционного усилителя в неинвертирующем и инвертирующем включениях. Определите коэффициенты усиления.
11. Нарисуйте электрические схемы решающих усилителей: суммирующего, аналоговых интегратора и дифференциатора.

Вопросы для контроля остаточных знаний

1. Как влияет положительная обратная связь (ОС) на коэффициент усиления?
 - 1) коэффициент усиления уменьшается;
 - 2) коэффициент усиления не меняется;

- 3) коэффициент усиления увеличивается.
2. Как влияет отрицательная ОС на коэффициент усиления?
 - 1) коэффициент усиления уменьшается;
 - 2) коэффициент усиления не меняется;
 - 3) коэффициент усиления увеличивается.
3. Как влияет отрицательная последовательная ОС на входное сопротивление?
 - 1) входное сопротивление уменьшается;
 - 2) входное сопротивление не меняется;
 - 3) входное сопротивление увеличивается.
4. Как влияет положительная последовательная ОС на входное сопротивление?
 - 1) входное сопротивление уменьшается;
 - 2) входное сопротивление не меняется;
 - 3) входное сопротивление увеличивается.
5. Как влияет отрицательная параллельная ОС на входное сопротивление?
 - 1) входное сопротивление уменьшается;
 - 2) входное сопротивление не меняется;
 - 3) входное сопротивление увеличивается.
6. Как влияет положительная параллельная ОС на входное сопротивление?
 - 1) входное сопротивление уменьшается;
 - 2) входное сопротивление не меняется;
 - 3) входное сопротивление увеличивается.
7. Как влияет частотно-независимая отрицательная ОС на амплитудно-частотные искажения?
 - 1) искажения уменьшаются;
 - 2) искажения не меняются;
 - 3) искажения увеличиваются.
8. Как влияет частотно-независимая отрицательная ОС на фазочастотные искажения?
 - 1) искажения увеличиваются;
 - 2) искажения не меняются;
 - 3) искажения уменьшаются.
9. Как влияет частотно-зависимая отрицательная ОС на частотную характеристику усилителя?
 - 1) вносит изменения, обратные частотным изменениям коэффициента передачи цепи ОС;
 - 2) не вносит изменений;
 - 3) вносит изменения, аналогичные частотным изменениям коэффициента передачи цепи ОС.
10. Как влияет отрицательная ОС на коэффициент гармоник?
 - 1) коэффициент гармоник увеличивается;
 - 2) коэффициент гармоник не меняется;
 - 3) коэффициент гармоник уменьшается.
11. Какой каскад не дает усиления по напряжению?
 - 1) каскад с общим эмиттером;
 - 2) каскад с общим коллектором;
 - 3) каскад с общей базой.
12. Какой каскад имеет наибольшее входное сопротивление?
 - 1) каскад с общим эмиттером;
 - 2) каскад с общим коллектором;
 - 3) каскад с общей базой.
13. Какой каскад не дает усиления по току?
 - 1) каскад с общим эмиттером;
 - 2) каскад с общим коллектором;

- 3) каскад с общей базой.
14. Какой каскад имеет наименьшее выходное сопротивление?
- 1) каскад с общим эмиттером;
 - 2) каскад с общим коллектором;
 - 3) каскад с общей базой.
15. Какой элемент приводит к спаду амплитудно-частотной характеристики в области верхних частот?
- 1) резистор нагрузки;
 - 2) разделительный конденсатор;
 - 3) паразитная емкость.
16. Какой элемент приводит к спаду амплитудно-частотной характеристики в области нижних частот?
- 1) резистор нагрузки;
 - 2) разделительный конденсатор;
 - 3) паразитная емкость.

Составил

доктор техн. наук профессор каф. РТС _____ Д.И. Попов

Зав. кафедрой РТС, доктор техн. наук проф. _____ В.И. Кошелев