Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:26:46
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f9328b9928

***Приложение А***

**(обязательное к рабочей программе дисциплины)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по дисциплине «Схемотехника аналоговых устройств»**

| | |
|---|---|
| Уровень образования | **Бакалавриат**<br>(бакалавриат/магистратура/специалитет) |
| Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность | **11.03.01 Радиотехника**<br>(код, наименование направления подготовки/специальности) |
| Профиль направления подготовки/специализация | **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**<br>(наименование) |

г. Махачкала 2019

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Задания и вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Схемотехника аналоговых устройств и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.03.01 Радиотехника.

Рабочей программой дисциплины Схемотехника аналоговых устройств предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-1 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

2) ПК-2 – Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

**Таблица 1**

| Код и наименование формируемой компетенции | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | Критерии оценивания | Наименование контролируемых разделов и тем[1] |
|---|---|---|---|
| ПК-1 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | ПК-1.1. Уметь:<br>- строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем. | Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов | Раздел №1: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах.<br>Раздел №2: Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов.<br>Раздел №3: Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала.<br>Раздел №4: Обратная связь в усилительных трактах.<br>Раздел №5: Многокаскадные усилители.<br>Раздел №6: Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока.<br>Раздел №7: Оконечные каскады усиления.<br>Раздел №8: Широкополосные усилители.<br>Раздел №9: Функциональные устройства на операционных усилителях. |

[1] *Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ПК-1.2. Владеть:<br>- навыками компьютерного моделирования. | Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов | Раздел №1: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах.<br>Раздел №2: Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов.<br>Раздел №3: Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала.<br>Раздел №4: Обратная связь в усилительных трактах.<br>Раздел №5: Многокаскадные усилители.<br>Раздел №6: Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока.<br>Раздел №7: Оконечные каскады усиления.<br>Раздел №8: Широкополосные усилители.<br>Раздел №9: Функциональные устройства на операционных усилителях. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-2 - Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов | ПК-2.1. Знать:<br>- методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем. | Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов | Раздел №1: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах.<br>Раздел №2: Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов.<br>Раздел №3: Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала.<br>Раздел №4: Обратная связь в усилительных трактах.<br>Раздел №5: Многокаскадные усилители.<br>Раздел №6: Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока.<br>Раздел №7: Оконечные каскады усиления.<br>Раздел №8: Широкополосные усилители.<br>Раздел №9: Функциональные устройства на операционных усилителях. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ПК-2.2. Уметь:<br>- проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем. | Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов | Раздел №1: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах.<br>Раздел №2: Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов.<br>Раздел №3: Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала.<br>Раздел №4: Обратная связь в усилительных трактах.<br>Раздел №5: Многокаскадные усилители.<br>Раздел №6: Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока.<br>Раздел №7: Оконечные каскады усиления.<br>Раздел №8: Широкополосные усилители.<br>Раздел №9: Функциональные устройства на операционных усилителях. |

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Схемотехника аналоговых устройств определяется на следующих этапах:
1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

**Таблица 2**

| Код и наименование формируемой компетенции | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | **Этапы формирования компетенции** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Этап текущих аттестаций** | | | | | **Этап промежуточной аттестации** |
| | | **1-5 неделя** | **6-10 неделя** | **11-15 неделя** | **1-17 неделя** | | **18-20 неделя** |
| | | Текущая аттестация №1 | Текущая аттестация №2 | Текущая аттестация №3 | СРС | КР/КП | Промежуточная аттестация |
| **1** | | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| ПК-1 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ | ПК-1.1. Уметь:<br>- строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем. | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | - | Контрольная работа для проведения зачёта |
| | ПК-1.2. Владеть:<br>- навыками компьютерного моделирования. | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | - | Контрольная работа для проведения зачёта |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК-2 – Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов | ПК-2.1. Знать:<br>- методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем. | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | - | Контрольная работа для проведения зачёта |
| | ПК-2.2. Уметь:<br>- проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем. | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | Устный опрос | - | Контрольная работа для проведения зачёта |

**СРС** – самостоятельная работа студентов;
**КР** – курсовая работа;
**КП** – курсовой проект.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Схемотехника аналоговых устройств является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

**Таблица 3**

| Уровень | Универсальные компетенции | Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции |
|---|---|---|
| Высокий<br>(оценка «отлично», «зачтено») | Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные.<br>Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции | Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач.<br>Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы.<br>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции |
| Повышенный<br>(оценка «хорошо», «зачтено») | Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.<br>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.<br>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.<br>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции | Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.<br>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.<br>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.<br>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков |
| Базовый<br>(оценка «удовлетворительно», «зачтено») | Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.<br>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.<br>Обучающимся продемонстрирован базовый | Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.<br>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.<br>Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню |

| Уровень | Универсальные компетенции | Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции |
|---|---|---|
| | уровень освоения компетенции | для решения профессиональных задач |
| Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено») | Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков | |

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

### 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

| **Шкалы оценивания** | | | **Критерии оценивания** |
|---|---|---|---|
| пятибальная | двадцатибальная | стобальная | |
| «Отлично» - 5 баллов | «Отлично» - 18-20 баллов | «Отлично» - 85 – 100 баллов | Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:<br>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;<br>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;<br>– правильно формирует определения;<br>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;<br>– умеет делать выводы по излагаемому материалу. |
| «Хорошо» - 4 баллов | «Хорошо» - 15 - 17 баллов | «Хорошо» - 70 - 84 баллов | Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:<br>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;<br>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;<br>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;<br>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| «Удовлетворительно» - 3 баллов | «Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов | «Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов | Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:<br>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;<br>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;<br>– знает основную рекомендуемую литературу;<br>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала. |
| «Неудовлетворительно» - 2 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-11 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-55 баллов | Ставится в случае:<br>– незнания значительной части программного материала;<br>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;<br>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;<br>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;<br>– неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

## 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

### 3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Принципы работы активных элементов.
2. Полупроводниковые диоды. Принцип действия и области применения.
3. Биполярные транзисторы. Принцип действия и области применения.
4. Полевые транзисторы. Принцип действия и области применения.

**Критерии оценки результатов входной контрольной работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

**Курсовая работа/курсовой проект**
**Примерные темы курсовых работ**

Тема работы: «Схемотехническое проектирование усилителя импульсных сигналов

Цель работы: практическое освоение студентами основ проектирования схем аналоговых звеньев электронной аппаратуры и учета влияния на их работу внешних факторов.

Содержание работы:

1) синтез схемной конфигурации устройства требуемого функционального назначения;

2) расчет значений резистивных элементов, обеспечивающих требуемый режим работы ее элементов на постоянном токе;

3) анализ степени воздействия на работу схемы дестабилизирующих факторов;

4) синтез цепей отрицательной обратной связи и анализ ее стабилизирующего влияния;

5) синтез схемной конфигурации из условия обеспечения требуемого режима работы по переменному току;

6) анализ частотных и переходных свойств схемы;

7) оценка усилительных свойств разработанного устройства;

8) Документирование результатов проектирования и составление пояснительной записки.

*Требования к структуре, содержанию и оформлению курсовых работ (проектов) приводятся в методических указаниях/рекомендациях.*

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении курсовой работы/курсового проекта:

- оценка «отлично»: продемонстрировано блестящее владение проблемой исследования, материал выстроен логично, последовательно, обучающийся аргументированно отстаивает свою точку зрения. Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, чётко определены цель и задачи работы (проекта). Использован достаточный перечень источников и литературы для методологической базы исследования. Обучающийся грамотно использует профессиональные термины, актуальные исходные данные. Проведен самостоятельный анализ (исследование) объекта. По результатам работы сделаны логичные выводы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем и содержание работы соответствует требованиям. На защите обучающийся исчерпывающе отвечает на все дополнительные вопросы;
- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует повышенный уровень владения проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание. Во введении содержатся небольшие неточности в формулировках цели, задач. В основной части допущены незначительные погрешности в расчетах (в исследовании). Выводы обоснованы, аргументированы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем работы соответствует требованиям. На защите обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся демонстрирует базовый уровень владения проблемой исследования. Во введении указаны цель и задачи исследования, но отсутствуют их четкие формулировки. Работа является компиляцией чужих исследований с попыткой формулировки собственных выводов в конце работы. Изложине материала логично и аргументировано. Наблюдается отступление от требований в оформлении и объеме работы. При ответе на вопросы обучающийся испытывает затруднения;
- оценка «неудовлетворительно»: обнаруживается несамостоятельность выполнения курсовой работы, некомпетентность в исследуемой проблеме. Нарушена логика изложения. Работа не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению и содержанию. На защите курсовой работы обучающийся не отвечает на вопросы.

**Устный опрос по теме/разделу «Общие сведения об аналоговых электронных устройствах»**

• Содержит 10 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Что называется усилителем?
2. Какие бывают виды усилителей в зависимости от их диапазона частот?
3. Какие требования предъявляются к входному и выходному сопротивлениям усилителей и других устройств?
4. Что такое неравномерность частотной характеристики?
5. Что такое линейные искажения?
6. Как количественно оценивают нелинейные искажения усилителя?
7. Какие бывают виды собственных помех усилителя?
8. Что такое динамический диапазон усилителя?
9. Что такое чувствительность интересующего нас технического показателя?
10. В чем отличительная сущность каждого из основных режимов работы усилительного элемента, например транзистора?

**Устный опрос по теме/разделу «Анализ работы каскада с помощью ВАХ его элементов»**

• Содержит 12 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. На использовании какого эффекта основана работа усилительного каскада и с помощью какого схемного звена в каскаде реализуется это использование?
2. Какова сущность понятий «исходная рабочая точка» и «рабочая точка»?
3. Перечислите основные признаки усилительной области ВАХ транзистора.
4. Что обозначает термин «начальный ток» и как называются цепи, обеспечивающие требуемое его значение?
5. Какова сущность понятия «область безопасной работы» и значение каких параметров транзистора ограничивают ее протяженность?
6. Какова последовательность операций в процедуре определения положения ИРТ с помощью графических построений?
7. Какие допущения используются при переходе от полной схемы усилительного каскада к его эквивалентной схеме па переменном токе?
8. Каковы характерные точки плоскости выходных ВАХ транзистора и значение каких параметров схемы каскада определяют ход графиков нагрузочных характеристик для постоянного и переменного токов?
9. В чем состоит различие понятий «траектория движения рабочей точки» и «нагрузочная характеристика»?
10. Какие нарушения в транзисторе становятся вероятными при его работе на индуктивную нагрузку?
11. Назовите два основных критерия, которыми руководствуются при выборе исходного положения рабочей точки в случаях усиления сигналов большой интенсивности.
12. При каких условиях усилительный прибор способен обеспечить наибольшее значение сигнальной мощности в подсоединенной к его выходу резистивной нагрузке?

**Устный опрос по теме/разделу «Работа усилительных каскадов в режиме малого сигнала»**

• Содержит 12 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какой основной признак сигнала, в соответствии с которым его относят категории сильных или слабых сигналов?
2. Какова сущность малосигнальных параметров?
3. При каких условиях при вычислениях свойств каскада вместо Y-параметров можно использовать g-параметры?
4. Перечислите возможные способы подключения транзистора к схеме усилительного каскада.
5. Какое включение транзистора называется основным, какое выступает в роли повторителя тока, какое является повторителем напряжения?
6. Какова методика вычисления параметров каскада в случаях, когда подключение транзистора в нем отлично от основного?
7. Изложите сущность методики вычисления свойств каскада в случаях, в нем использован транзистор с ненулевым по сопротивлению двухполюсником в общем (заземляющем) проводе?
8. Какие схемы относятся к категории усилителей переменных сигналов? Каковы особенности схемного построения этих усилителей?
9. Каковы причини спада АЧХ в области низких частот в усилителях переменных сигналов?
10. Каковы причины спада вершимы импульса в усилителях переменных сигналов?
11. Каковы основные источники нестабильности ИРТ и как они отображаются на эквивалентных схемах?
12. Чем обусловлены неудобства рассмотрения передаточных свойств многозвенных цепей и каскадов с использованием коэффициентов передачи по току?

**Устный опрос по теме/разделу «Обратная связь в усилительных трактах»**

• Содержит 9 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какой процесс в усилительном тракте называется ОС?
2. Почему в усилительных трактах в основном находит применение ООС, несмотря на то, что она уменьшает коэффициент усиления?
3. Почему при одной и той же структуре цепи ОС ее введение оказывает большее влияние на усилительный тракт с большим значением коэффициента усиления? существуют?
4. Почему при рассмотрении нелинейных свойств каскада в качестве аргумента целесообразно использовать не входное, а выходное напряжение?
5. Почему при замыкании петли ООС происходят большие, чем в F раз, уменьшения коэффициента гармоник?
6. Почему в усилительном тракте в высокочастотной и низкочастотной областях диапазона замыкание петли ОС, организованной как ООС, может вызывать не уменьшение, а увеличение коэффициента усиления?
7. В чем состоит сущность эффекта Миллера и в каких ситуациях наиболее сильно проявляется его влияние?

8. Почему на высоких частотах входная проводимость схемы ОБ может иметь индуктивный характер?
9. Почему каскад ОК по сравнению с каскадом ОЭ обладает пониженным значением входной емкости и активной составляющей входной проводимости?

**Устный опрос по теме/разделу «Многокаскадные усилители»**

• Содержит 5 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какие виды межкаскадных соединений вы знаете?
2. В чем состоит различие непосредственной и гальванической обратной связи?
3. Какими достоинствами и недостатками обладают усилительные тракты с емкостными межкаскадными связями?
4. Какими достоинствами и недостатками обладают усилительные каскады, в которых связь с цепями нагрузки осуществляется с помощью трансформатора?
5. Почему при использовании в усилительных трактах в качестве усилительного звена каскадного соединения ОЭ - ОБ резко снижается проявление эффекта Миллера?

**Устный опрос по теме/разделу «Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока»**

• Содержит 7 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какое схемное построение называют дифференциальным усилительным каскадом?
2. Каким свойством должен обладать дифференциальный усилитель, чтобы он мог считаться идеальным?
3. С какой целью в состав дифференциального усилительного каскада вводят схему генератора стабильного тока?
4. Какое подключение нагрузки называют дифференциальным?
5. Каково назначение схемы сдвига уровня и чем обусловлена необходимость ее применения при организации аналоговых интегральных схем?
6. Как отражается на работе дифференциального каскада включение дополнительного сопротивления Rн между коллекторами его транзисторов?
7. Объясните, почему входная проводимость дифференциального каскада для синфазного сигнала имеет меньшее значение по сравнению с входной проводимостью для дифференциального сигнала.

**Устный опрос по теме/разделу «Оконечные каскады усиления»**

• Содержит 10 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. В чем отличие оконечных каскадов от каскадов предварительного усиления?
2. Как строится линия нагрузки транзистора однотактного трансформаторного каскада?
3. Почему максимум мощности потерь в транзисторе однотактного каскада наблюдается в режиме покоя?
4. Для чего нужен метод пяти ординат?
5. Назовите основные достоинства двухтактных каскадов.
6. Что даст режим АВ в двухтактном каскаде и как он достигается?
7. Каковы преимущества и недостатки двухтактных каскадов по мостовым схемам?
8. В чем преимущество квазимостовых схем?
9. Как учитывают асимметрию плеч при определении коэффициента гармоник двухтактного каскада в режимах А и АВ?
10. Каковы особенности оконечных каскадов усилителей с очень большой выходной мощностью?

**Устный опрос по теме/разделу «Широкополосные усилители»**

• Содержит 11 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какие усилители можно отнести к широкополосным?
2. Почему анализ частотных свойств транзисторного каскада осуществляют как в области ВЧ, так и НЧ, а самого транзистора только в области ВЧ?
3. Чем обусловлен спад нормированной АЧХ в области НЧ?
4. Какими физическими процессами обусловлена инерционность транзистора и соответственно неравенство нулю параметра τ?
5. Чем ограничены возможности получения усиления по напряжению в каскаде на полевом транзисторе в области ВЧ?
6. Какова сущность постоянных времени τ и $\tau_н$?
7. Почему даже в случаях, когда в качестве нагрузки в широкополосном усилителе использован резистор, общее сопротивление нагрузки имеет частотно-зависимый характер?
8. Почему с шунтирующим влиянием паразитной емкости не считаются, если она включена параллельно выходу каскада ОК или входу ОБ?
9. Почему в каскадах ОК и ОЗ коррекция с помощью частотно-зависимой нагрузки оказывается неэффективной?
10. В чем состоят основные особенности построения оконечных каскадов ШУ?
11. Перечислите основные условия, при которых возникают динамические искажения.

**Устный опрос по теме/разделу «Функциональные устройства на операционных усилителях»**

• Содержит 13 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какое устройство называют операционным усилителем и какими свойствами он должен обладать в идеальном случае?
2. Почему операционный усилитель в устройствах усиления применяется только в условиях действия глубокой ООС на постоянном токе?
3. Какие принципы закладываются при организации схем обработки сигналов на ОУ?
4. Почему и при выполнении какого условия в схеме масштабного усилителя передаточные свойства практически не зависят от коэффициента усиления самого операционного усилителя?
6. Назовите три основных способа включения ОУ в схему обработки.
7. Почему при организации схем дифференциальных усилителей на ОУ предъявляют повышенные требования к определенности значений сопротивлений резисторов?
8. Какой критерии используется при оценках устойчивости широкополосных усилительных трактов на ОУ?
9. С какой целью осуществляется частотно-фазовая коррекция ОУ и каким образом она реализуется?
10. Какое обстоятельство накладывает ограничения на возможности создания УПТ с большими коэффициентами усиления?
11. Какой вид имеет СПХ устройства, называемого идеальным выпрямителем?
12. Как работает схема активного выпрямителя и какие ограничения имеет область его возможного применения?
13. Каковы назначения и принципы построения и работы устройства, называемого компаратором?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)

**Список вопросов к зачету**

1. В чем отличительная сущность каждого из основных режимов работы усилительного элемента, например транзистора?
2. На использовании какого эффекта основана работа усилительного каскада и с помощью какого схемного звена в каскаде реализуется это использование?
3. Какова сущность понятий «исходная рабочая точка» и «рабочая точка»?
4. Перечислите основные признаки усилительной области ВАХ транзистора.
5. Что обозначает термин «начальный ток» и как называются цепи, обеспечивающие требуемое его значение?
6. Какова сущность понятия «область безопасной работы» и значение каких параметров транзистора ограничивают ее протяженность?
7. Какова последовательность операций в процедуре определения положения ИРТ с помощью графических построений?
8. Какие допущения используются при переходе от полной схемы усилительного каскада к его эквивалентной схеме па переменном токе?
9. Каковы характерные точки плоскости выходных ВАХ транзистора и значение каких параметров схемы каскада определяют ход графиков нагрузочных характеристик для постоянного и переменного токов
10. При каких условиях усилительный прибор способен обеспечить наибольшее значение сигнальной мощности в подсоединенной к его выходу резистивной нагрузке?
11. Какой основной признак сигнала, в соответствии с которым его относят категории сильных или слабых сигналов?
12. Какова сущность малосигнальных параметров?
13. Перечислите возможные способы подключения транзистора к схеме усилительного каскада.
14. Какое включение транзистора называется основным, какое выступает в роли повторителя тока, какое является повторителем напряжения?
15. Какова методика вычисления параметров каскада в случаях, когда подключение транзистора в нем отлично от основного?
16. Изложите сущность методики вычисления свойств каскада в случаях, в нем использован транзистор с ненулевым по сопротивлению двухполюсником в общем (заземляющем) проводе?
17. Какие схемы относятся к категории усилителей переменных сигналов? Каковы особенности схемного построения этих усилителей?
18. Каковы основные источники нестабильности ИРТ и как они отображаются на эквивалентных схемах?
19. Чем обусловлены неудобства рассмотрения передаточных свойств многозвенных цепей и каскадов с использованием коэффициентов передачи по току?
20. Какой процесс в усилительном тракте называется ОС?
21. Почему в усилительных трактах в основном находит применение ООС, несмотря на то, что она уменьшает коэффициент усиления?
22. Почему при одной и той же структуре цепи ОС ее введение оказывает большее влияние на усилительный тракт с большим значением коэффициента усиления?
существуют?
23. Почему при рассмотрении нелинейных свойств каскада в качестве аргумента целесообразно использовать не входное, а выходное напряжение?
диапазона замыкание петли ОС, организованной как ООС, может вызывать не уменьшение, а увеличение коэффициента усиления?
24. В чем состоит сущность эффекта Миллера и в каких ситуациях наиболее сильно проявляется его влияние?
25. Почему на высоких частотах входная проводимость схемы ОБ может иметь индуктивный характер?
26. Почему каскад ОК по сравнению с каскадом ОЭ обладает пониженным значением входной емкости и активной составляющей входной проводимости?
27. Какие виды межкаскадных соединений вы знаете?

28. В чем состоит различие непосредственной и гальванической обратной связи?
29. Какими достоинствами и недостатками обладают усилительные тракты с емкостными межкаскадными связями?
30. С какой целью в состав дифференциального усилительного каскада вводят схему генератора стабильного тока?
31. Какое подключение нагрузки называют дифференциальным?
32. Каково назначение схемы сдвига уровня и чем обусловлена необходимость ее применения при организации аналоговых интегральных схем?
33. Объясните, почему входная проводимость дифференциального каскада для синфазного сигнала имеет меньшее значение по сравнению с входной проводимостью для дифференциального сигнала.
34. Для чего нужен метод пяти ординат?
35. Назовите основные достоинства двухтактных каскадов.
36. Каковы преимущества и недостатки двухтактных каскадов по мостовым схемам?
37. В чем преимущество квазимостовых схем?
38. Как учитывают асимметрию плеч при определении коэффициента гармоник двухтактного каскада в режимах А и АВ?
39. Каковы особенности оконечных каскадов усилителей с очень большой выходной мощностью?
40. Почему анализ частотных свойств транзисторного каскада осуществляют как в области ВЧ, так и НЧ, а самого транзистора только в области ВЧ?
41. Чем обусловлен спад нормированной АЧХ в области НЧ?
42. Какими физическими процессами обусловлена инерционность транзистора и соответственно неравенство нулю параметра $\tau$?
43. Какова сущность постоянных времени $\tau$ и $\tau_н$?
44. Почему даже в случаях, когда в качестве нагрузки в широкополосном усилителе использован резистор, общее сопротивление нагрузки имеет частотно-зависимый характер?
45. Почему с шунтирующим влиянием паразитной емкости не считаются, если она включена параллельно выходу каскада ОК или входу ОБ?
46. Почему в каскадах ОК и ОЗ коррекция с помощью частотно-зависимой нагрузки оказывается неэффективной?
47. В чем состоят основные особенности построения оконечных каскадов ШУ?
48. Перечислите основные условия, при которых возникают динамические искажения.
49. Какое устройство называют операционным усилителем и какими свойствами он должен обладать в идеальном случае?
50. Почему операционный усилитель в устройствах усиления применяется только в условиях действия глубокой ООС на постоянном токе?
51. Какие принципы закладываются при организации схем обработки сигналов на ОУ?
52. Какой критерии используется при оценках устойчивости широкополосных усилительных трактов на ОУ?
53. С какой целью осуществляется частотно-фазовая коррекция ОУ и каким образом она реализуется?
54. Как работает схема активного выпрямителя и какие ограничения имеет область его возможного применения?

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно

т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;
- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»:** обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);
- оценка **«хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);
- оценка **«удовлетворительно»:** обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);
- оценки **«неудовлетворительно»:** обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).