

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Оценочные материалы
по дисциплине
Узлы и элементы биотехнических систем**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Филатов В.А. |
| | Идентификатор | Rc647a759-FilatovVA-e4fa24a1 |

(подпись)


В.А. Филатов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Жихарева Г.В. |
| | Идентификатор | Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c |

(подпись)


Г.В.

Жихарева

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шалимова Е.В. |
| | Идентификатор | Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6 |

(подпись)

Е.В.

Шалимова

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
ИД-3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем
2. ОПК-3 способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий
ИД-2 Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования
ИД-3 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа № 1 «Расчет параметров транзисторных усилителей» (Тестирование)
2. Контрольная работа № 2 «Расчет функциональных узлов на ОУ» (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Контроль выполнения расчётного задания №1: «Расчет параметров транзисторного каскада» (Расчетно-графическая работа)
2. Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы № 1 «Экспериментальное исследование амплитудной характеристики, входного и выходного сопротивлений усилителя» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы № 2 «Экспериментальное исследование амплитудно-частотной и переходной характеристики усилителя» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы № 3 «Экспериментальное исследование влияния отрицательных обратных связей на характеристики усилителя» (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

| Раздел дисциплины | Весы контрольных мероприятий, % |
|-------------------|---------------------------------|
|-------------------|---------------------------------|

| | Индекс КМ: | КМ- 1 | КМ- 2 | КМ- 3 | КМ- 4 | КМ- 5 | КМ- 6 | КМ- 7 |
|---|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Общие сведения об аналоговых электронных устройствах | | | | | | | | |
| Общие сведения об аналоговых электронных устройствах | | + | + | | | | | |
| Принципы построения и анализ работы типовых усилительных звеньев | | | | | | | | |
| Принципы построения и анализ работы типовых усилительных звеньев | | + | + | | | | | |
| Обратные связи в трактах усиления | | | | | | | | |
| Обратные связи в трактах усиления | | | | + | + | | | |
| Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока | | | | | | | | |
| Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока | | | | + | + | | | + |
| Операционные усилители и функциональные устройства на их основе | | | | | | | | |
| Операционные усилители и функциональные устройства на их основе | | | | | | + | | |
| Анализ шумов и нелинейных искажений в усилительных устройствах | | | | | | | | |
| Анализ шумов и нелинейных искажений в усилительных устройствах | | | | | | | + | |
| Вес КМ: | | 15 | 10 | 20 | 10 | 20 | 15 | 10 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Индекс компетенции | Индикатор | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Контрольная точка |
|--------------------|--|--|---|
| ОПК-1 | ИД-3 _{ОПК-1} Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем | Знать: современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств, и тенденции их развития Уметь: применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств | Контрольная работа № 2 «Расчет функциональных узлов на ОУ» (Тестирование) Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя» (Расчетно-графическая работа) |
| ОПК-3 | ИД-2 _{ОПК-3} Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования | Знать: основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов Уметь: проводить экспериментальные исследования радиоэлектронных | Контрольная работа № 1 «Расчет параметров транзисторных усилителей» (Тестирование) Защита лабораторной работы № 3 «Экспериментальное исследование влияния отрицательных обратных связей на характеристики усилителя» (Лабораторная работа) |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | | устройств при помощи измерительных приборов | |
| ОПК-3 | ИД-3 _{ОПК-3} Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов | Уметь: осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств выполнять расчет и схемотехническое моделирование аналоговых устройств | Защита лабораторной работы № 1 «Экспериментальное исследование амплитудной характеристики, входного и выходного сопротивлений усилителя» (Лабораторная работа) Контроль выполнения расчётного задания №1: «Расчет параметров транзисторного каскада» (Расчетно-графическая работа) Защита лабораторной работы № 2 «Экспериментальное исследование амплитудно-частотной и переходной характеристики усилителя» (Лабораторная работа) |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа № 1 «Расчет параметров транзисторных усилителей»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: тест 30 минут

Краткое содержание задания:

Тест на знание основных принципов построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: основные принципы построения и работы устройств усиления и преобразования аналоговых сигналов | 1. Выберите свойства соответствующие аналоговым сигналам: |
| | <input type="checkbox"/> Непрерывность сигнала во времени |
| | <input type="checkbox"/> Постоянство значений напряжения в течении отдельных интервалов времени |
| | <input type="checkbox"/> В сигнале отсутствует шум |
| | <input type="checkbox"/> Напряжение сигнала соответствует физическому процессу, измеряемому датчиком |
| | <input type="checkbox"/> Частота сигнала соответствует физическому процессу, измеряемому датчиком |
| | <input type="checkbox"/> Сигнал определен в дискретные моменты времени |
| | 2. Какие параметры могут характеризовать параметры аналоговых сигналов? |
| | <input type="checkbox"/> Частота дискретизации |
| | <input type="checkbox"/> Несущая частота |
| <input type="checkbox"/> Пиковая амплитуда | |
| <input type="checkbox"/> Разрядность представления | |
| <input type="checkbox"/> Ширина спектра | |
| <input type="checkbox"/> Полоса пропускания | |
| <input type="checkbox"/> Добротность | |
| 3. Выберите задачи, которые могут решаться аналоговыми электронными устройствами: | |
| <input type="checkbox"/> Усиление | |

| | | | |
|--|--|---------------|--|
| | | Моделирование | |
| | | Согласование | |
| | | Фильтрация | |
| | | Стабилизация | |
| | | Синтез | |
| | | Анализ | |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Защита лабораторной работы № 1 «Экспериментальное исследование амплитудной характеристики, входного и выходного сопротивлений усилителя»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Опрос бригады по выполнению работы

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы 1 (осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств)

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Уметь: осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств | <ol style="list-style-type: none"> 1. Как по результатам измерений рассчитать входное сопротивление усилителя? 2. Как по результатам измерений рассчитать выходное сопротивление усилителя? 3. Как выбрать рабочую частоту для измерения параметров широкополосного усилителя? |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Контроль выполнения расчётного задания №1: «Расчет параметров транзисторного каскада»

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка пояснительной записки и проекта схемы в программе Micro-CAP

Краткое содержание задания:

Проверка выполнения индивидуального задания на умение выполнять расчет и схемотехническое моделирование аналоговых устройств

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Уметь: выполнять расчет и схемотехническое моделирование аналоговых устройств | 1.Как рассчитывается рабочая точка звена на БТ? 2.Как определить усиление звена на БТ? |
|---|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Защита лабораторной работы № 2 «Экспериментальное исследование амплитудно-частотной и переходной характеристики усилителя»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Опрос бригады по выполнению работы

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы 2 (выполнять расчет и схемотехническое моделирование аналоговых устройств)

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Уметь: выполнять расчет и схемотехническое моделирование аналоговых устройств | 1. Как измерить коэффициент усиления схемы? 2. Как верхнюю и нижнюю граничные частоты усилителя? |
|---|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-5. Контрольная работа № 2 «Расчет функциональных узлов на ОУ»

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: тест 30 минут

Краткое содержание задания:

Тест на знание современных схемных решений, применяемых при практической реализации аналоговых электронных устройств, и тенденции их развития

Контрольные вопросы/задания:

| | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|--------------------------|
| Знать: современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств, и тенденции их развития | 1. Как изменятся значения номинального коэффициента усиления K_0 и входного сопротивления $R_{вх}$ дифференциального каскада для дифференциального сигнала, если в схему ввести генератор стабильного тока в цепь эмиттеров транзисторов ДК? | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr><td>Параметры K_0 и $R_{вх}$ увеличатся</td></tr> <tr><td>Параметры K_0 и $R_{вх}$ уменьшатся</td></tr> <tr><td>Параметры K_0 и $R_{вх}$ не изменятся</td></tr> <tr><td>Параметры K_0 увеличатся и $R_{вх}$ уменьшатся</td></tr> <tr><td>Параметры K_0 уменьшатся и $R_{вх}$ не изменятся</td></tr> <tr><td>Параметры K_0 не изменятся и $R_{вх}$ увеличатся</td></tr> <tr><td>Правильного варианта нет</td></tr> </table> | Параметры K_0 и $R_{вх}$ увеличатся | Параметры K_0 и $R_{вх}$ уменьшатся | Параметры K_0 и $R_{вх}$ не изменятся | Параметры K_0 увеличатся и $R_{вх}$ уменьшатся | Параметры K_0 уменьшатся и $R_{вх}$ не изменятся | Параметры K_0 не изменятся и $R_{вх}$ увеличатся | Правильного варианта нет |
| Параметры K_0 и $R_{вх}$ увеличатся | | | | | | | | |
| Параметры K_0 и $R_{вх}$ уменьшатся | | | | | | | | |
| Параметры K_0 и $R_{вх}$ не изменятся | | | | | | | | |
| Параметры K_0 увеличатся и $R_{вх}$ уменьшатся | | | | | | | | |
| Параметры K_0 уменьшатся и $R_{вх}$ не изменятся | | | | | | | | |
| Параметры K_0 не изменятся и $R_{вх}$ увеличатся | | | | | | | | |
| Правильного варианта нет | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| | <p>2. Как изменятся значения номинального коэффициента усиления и входного сопротивления дифференциального каскада для синфазных сигналов, если в схему каскада ввести генератор стабильного тока?</p> <table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Параметры K_o и $R_{вх}$ увеличатся</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Параметры K_o и $R_{вх}$ уменьшатся</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Параметры K_o увеличатся и $R_{вх}$ уменьшатся</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Параметры K_o и $R_{вх}$ не изменятся</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Параметры K_o уменьшатся и $R_{вх}$ увеличатся</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Параметры K_o уменьшатся и $R_{вх}$ уменьшатся</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Правильного ответа нет</td></tr> </table> <p>3. Выберите линейные аналоговые устройства</p> <table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Масштабный усилитель</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Пиковый детектор</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Схема взятия модуля</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Фильтр нижних частот на ОУ</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Логарифмический усилитель</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Выпрямитель</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Повторитель</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Усилитель с инверсией на ОУ</td></tr> </table> | <input type="checkbox"/> | Параметры K_o и $R_{вх}$ увеличатся | <input type="checkbox"/> | Параметры K_o и $R_{вх}$ уменьшатся | <input type="checkbox"/> | Параметры K_o увеличатся и $R_{вх}$ уменьшатся | <input type="checkbox"/> | Параметры K_o и $R_{вх}$ не изменятся | <input type="checkbox"/> | Параметры K_o уменьшатся и $R_{вх}$ увеличатся | <input type="checkbox"/> | Параметры K_o уменьшатся и $R_{вх}$ уменьшатся | <input type="checkbox"/> | Правильного ответа нет | <input type="checkbox"/> | Масштабный усилитель | <input type="checkbox"/> | Пиковый детектор | <input type="checkbox"/> | Схема взятия модуля | <input type="checkbox"/> | Фильтр нижних частот на ОУ | <input type="checkbox"/> | Логарифмический усилитель | <input type="checkbox"/> | Выпрямитель | <input type="checkbox"/> | Повторитель | <input type="checkbox"/> | Усилитель с инверсией на ОУ |
| <input type="checkbox"/> | Параметры K_o и $R_{вх}$ увеличатся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Параметры K_o и $R_{вх}$ уменьшатся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Параметры K_o увеличатся и $R_{вх}$ уменьшатся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Параметры K_o и $R_{вх}$ не изменятся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Параметры K_o уменьшатся и $R_{вх}$ увеличатся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Параметры K_o уменьшатся и $R_{вх}$ уменьшатся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Правильного ответа нет | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Масштабный усилитель | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Пиковый детектор | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Схема взятия модуля | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Фильтр нижних частот на ОУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Логарифмический усилитель | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Выпрямитель | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Повторитель | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | Усилитель с инверсией на ОУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-6. Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя»

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка пояснительной записки и проекта схемы в программе Micro-CAP

Краткое содержание задания:

Проверка выполнения индивидуального задания на умение применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Уметь: применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств | 1. Как выполняется синтез фильтра в пакете Micro-CAP? 2. Как определить отклонение коэффициента передачи от заданного? 3. Как определить отклонение граничной частоты от заданной? |
|---|--|

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-7. Защита лабораторной работы № 3 «Экспериментальное исследование влияния отрицательных обратных связей на характеристики усилителя»

Формы реализации: Устная форма**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Опрос бригады по выполнению работы**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы 3 на умение проводить экспериментальные исследования радиоэлектронных устройств при помощи измерительных приборов

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Уметь: проводить экспериментальные исследования радиоэлектронных устройств при помощи измерительных приборов | 1. Как измерить входное сопротивление усилителя? 2. При какой амплитуде входного сигнала измеряется АЧХ усилителя? |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

| |
|---|
| Базовая ячейка усилителя по схеме включения с ОЭ. Расчет режима по постоянному току. Эквивалентные схемы по переменному току в области нижних частот, средних и верхних частот. |
| Разработать схему полосового фильтра (ПФ) 2-го порядка на ОУ с нормированным НЧ-прототипом $M(S)=1/(S+1)$. Коэффициент передачи фильтра на центральной частоте $\omega_0=1000$ рад/с $T_0 = 4$. Полоса пропускания ПФ $\Delta\omega=200$ рад/с. Использовать базовое звено 1-го порядка типа идеального неинвертирующего дифференциатора на ОУ с передаточной функцией $K(p) = p \cdot t$. Ограничиться построением структуры сигнального графа и функциональной схемы для синтезируемого фильтра. |

Процедура проведения

Экзамен

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-1} Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем

Вопросы, задания

1.

| |
|--|
| Графы проводимостей биполярных транзисторов для области верхних частот, средних и нижних частот. Расчет коэффициента усиления по напряжению, входного и выходного сопротивления схемы с ОК методом направленных графов в области средних частот. |
| На рисунке изображена схема ФНЧ второго порядка на повторителе напряжения. Найти передаточную функцию вход–выход такого звена при условии идеальности использованного ОУ типа ИНУН и привести полученное выражение к каноническому виду. |

2.

| |
|---|
| Операционный усилитель типа ИНУН. АЧХ операционного усилителя с внутренней коррекцией. Площадь усиления. Граф проводимости операционного усилителя. Расчет схем на ОУ методом направленных графов на примере масштабного усилителя. |
| Используя математический аппарат направленных графов, найти аналитическое выражение для расчёта комплексного коэффициента усиления напряжения усилительного каскада с ОБ в области верхних частот. Параметры транзистора в рабочей точке в схеме с общим эмиттером (S , g_{11} , g_{22} , S_d , S_k , r_b). |

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие характеристики используются при анализе аналоговых устройств в частотной области?

Ответы:

| |
|---------------|
| тип модуляции |
|---------------|

| | |
|--|-------------------------------------|
| | |
| | фазо-частотная характеристика |
| | амплитудная характеристика |
| | амплитудно-частотная характеристика |
| | переходная характеристика |
| | вольтамперная характеристика |

Верный ответ: фазо-частотная характеристика амплитудно-частотная характеристика

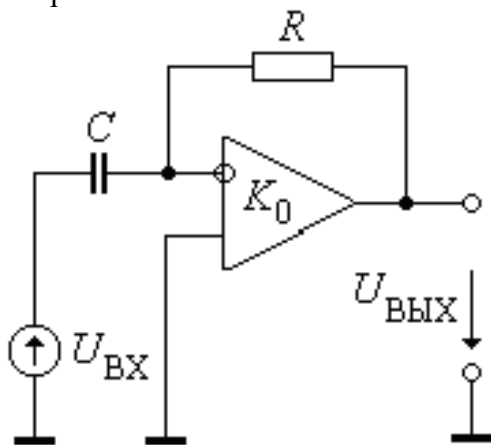
2. Во сколько раз введение в усилительное устройство отрицательной обратной связи (ООС) позволяет уменьшить уровень нелинейных искажений выходного сигнала?

Ответы:

| | |
|--|--|
| | в фактор отрицательной обратной связи F раз |
| | в коэффициент усиления по напряжению K_u раз |
| | в коэффициент усиления по току K_i раз |

Верный ответ: в фактор отрицательной обратной связи F раз

3. На рисунке изображена схема инвертирующего дифференциатора, выполненного на базе идеального ОУ напряжения. Чем будет определяться значение входного сопротивления?



Ответы:

| | |
|--|---|
| | емкостью конденсатора C |
| | параллельным соединением резистора R и конденсатора C |
| | сопротивлением резистора R |

Верный ответ: емкостью конденсатора C

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-3} Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования

Вопросы, задания

1.

| | |
|--|--|
| | Графы проводимостей биполярных транзисторов для области верхних частот, средних и нижних |
|--|--|

частот. Расчет коэффициента усиления по напряжению, входного и выходного сопротивления схемы с ОЭ методом направленных графов в области средних частот.

Разработать схему низкочастотного фильтра (ФНЧ) 2-го порядка на ОУ с аппроксимацией по Баттерворту с нормированным НЧ-прототипом $M(S)=1/(S^2+1.414S+1)$. Коэффициент передачи фильтра $T_0 = 3$, верхняя граничная частота $\omega_{\text{в}}=1000$ рад/с. Использовать базовое звено 1-го порядка типа идеального инвертирующего интегратора на ОУ с передаточной функцией $K(p) = -1/p \cdot \tau$. Обоснованно выбрать величину τ и определить значения элементов схемы звена. Вывести функцию передачи фильтра на звеньях, построить сигнальный граф и функциональную схему для синтезируемого фильтра.

2.

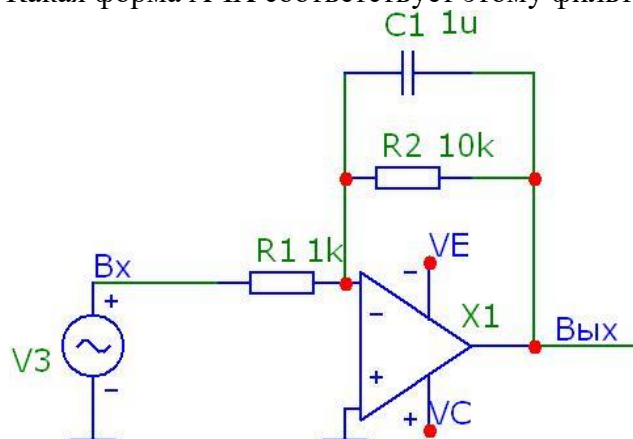
Управляемые источники (ИНУН, ИНУТ, ИГУН, ИГУТ). Реализация управляемого источника типа ИНУТ на базовых ячейках на биполярных транзисторах. Расчет параметра передачи и входного сопротивления реализованного управляемого источника в области средних частот методом направленных графов.

На рисунке изображена схема ПФ второго порядка. Найти передаточную функцию вход–выход такого звена при условии идеальности использованного ОУ типа ИНУН и привести полученное выражение к каноническому виду.

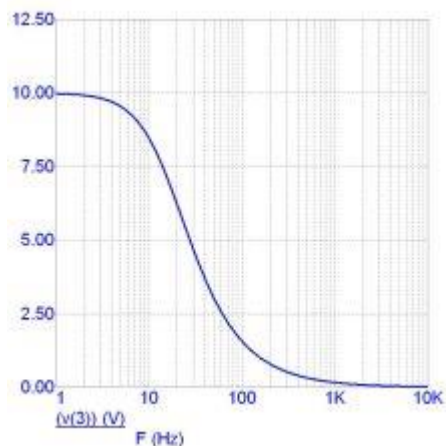
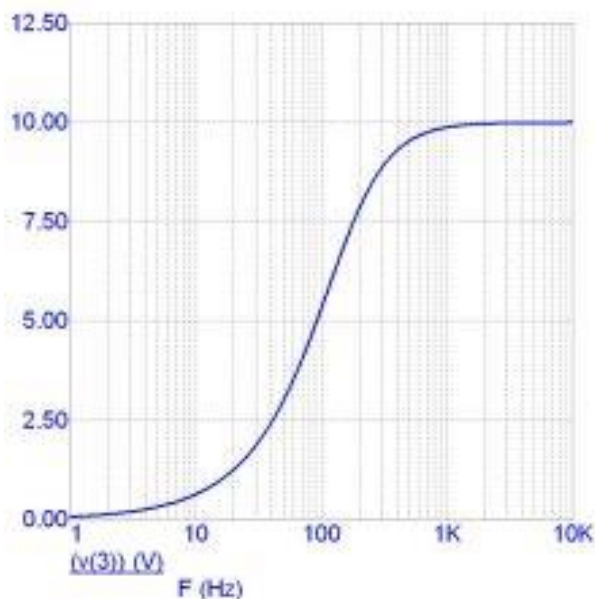
Материалы для проверки остаточных знаний

1. Приведена схема фильтра 1 порядка на ОУ.

Какая форма АЧХ соответствует этому фильтру?



Ответы:



Верный ответ: 2

2. Зависимость тока коллектора биполярного транзистора от напряжения коллектор-эмиттер называется _____ характеристикой.

Верный ответ: выходной

3. Какие основные показатели характеризуют идеальный ОУ напряжения?

Ответы:

| |
|---|
| бесконечно большое значение коэффициента усиления напряжения, независящее от частоты входного сигнала - |
| бесконечно большое значение выходного сопротивления - |
| бесконечно большое значение входного сопротивления - |
| бесконечно малое значение входного сопротивления - |
| бесконечно малое значение выходного сопротивления - |
| бесконечно большая величина крутизны передаточной характеристики выходной ток - входное напряжение - |

Верный ответ: бесконечно большое значение коэффициента усиления напряжения, независящее от частоты входного сигнала - бесконечно большое значение входного сопротивления - бесконечно малое значение выходного сопротивления -

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3опк-3 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Вопросы, задания

1.

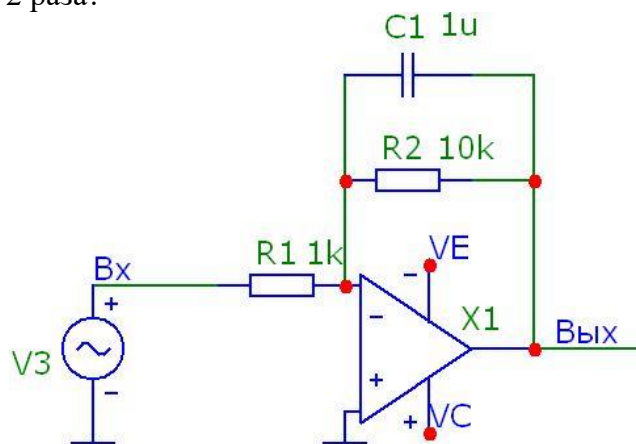
Управляемые источники (ИНУН, ИНУТ, ИТУН, ИТУТ). Реализация управляемого источника типа ИНУН на базовых ячейках с биполярными транзисторами. Расчет параметра передачи и входного сопротивления реализованного управляемого источника в области средних частот методом направленных графов.

На рисунке изображена схема ФНЧ второго порядка. Найти передаточную функцию вход-выход такого звена при условии идеальности использованного ОУ типа ИНУН и привести полученное выражение к каноническому виду.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Приведена схема фильтра 1 порядка на ОУ.

Что произойдет с граничной частотой фильтра $F_{гр}$, если сопротивление $R1$ увеличить в 2 раза?



Ответы:

| |
|--|
| <input type="checkbox"/> Fгр увеличится в 2 раза |
| <input type="checkbox"/> Fгр не изменится |
| <input type="checkbox"/> Fгр уменьшится в 2 раза |

Верный ответ: Fгр уменьшится в 2 раза

2.Какие из перечисленных сигналов являются непрерывными аналоговыми?

Ответы:

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | гармонический |
| <input type="checkbox"/> | пилообразный |
| <input type="checkbox"/> | сигнал с импульсно-кодовой модуляцией |
| <input type="checkbox"/> | последовательность прямоугольных импульсов |
| <input type="checkbox"/> | последовательность трапецидальных импульсов |

Верный ответ: гармонический пилообразный последовательность прямоугольных импульсов последовательность трапецидальных импульсов

3.Выберите линейные аналоговые устройства

Ответы:

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Масштабный усилитель |
| <input type="checkbox"/> | Пиковый детектор |
| <input type="checkbox"/> | Схема взятия модуля |
| <input type="checkbox"/> | Фильтр нижних частот на ОУ |
| <input type="checkbox"/> | Логарифмический усилитель |
| <input type="checkbox"/> | Выпрямитель |
| <input type="checkbox"/> | Повторитель |
| <input type="checkbox"/> | Усилитель с инверсией на ОУ |

Верный ответ: Масштабный усилитель Фильтр нижних частот на ОУ Повторитель Усилитель с инверсией на ОУ

4.Интегральный ОУ напряжения соответствует идеальному управляемому источнику:

Ответы:

| | |
|--|------|
| | ИГУН |
| | ИНУТ |
| | ИНУН |
| | ИГУТ |

Верный ответ: ИНУН

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

по положению о промежуточной аттестации