

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛОГОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 4 семестр Всего Единицы | | |
|---|-------------------------|-----|-------|
| Самостоятельная работа | 121 | 121 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 12 | 12 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 | часов |
| Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен | 4 | |
| Контрольные работы | 4 | 1 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование знаний, умений и навыков по теоретическому изучению и практическому применению схем аналоговой электроники.

1.2. Задачи дисциплины

1. Знакомство с основными направлениями современной аналоговой электроники.
2. Изучение теоретических принципов работы устройств аналоговой электроники.
3. Формирование знаний по методам анализа электрических цепей аналоговых схем усиления и их расчета.
4. Создание банка схемотехнических решений по различным темам дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Силовая электроника.

Индекс дисциплины: Б1.В.03.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|--|---|--|
| ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности | Должен знать: - методику поиска и хранения технических характеристик электронных компонентов; - методику поиска и хранения основных законов в электрических цепях; - методику обработки, анализа и представления информации по электромагнитным процессам в электронных схемах; - методы и средства обеспечения информационной безопасности. |
| | ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации | Должен уметь: уметь работать с источниками информации и базами данных по электронным компонентам, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации |
| | ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности | Должен владеть: практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области аналоговой электроники |
| Профессиональные компетенции | | |
| ПКР-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПКР-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. | Должен знать: методику расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| | ПКР-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. | Должен уметь проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. |
| | ПКР-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем. | Должен владеть: владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем аналоговой электроники. |

| | | |
|--|---|---|
| ПКС-10. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | ПКС-10.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | Должен знать: - методику аргументированного выбора электронных компонентов и применять ее при реализации схем электроники на практике; - эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. |
| | ПКС-10.2. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | Должен уметь: - аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения на железных макетах и специализированных компьютерных программах |
| | ПКС-10.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | Должен владеть: навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения на железных макетах и в специализированных компьютерных программах. |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 4 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 14 | 14 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 12 | 12 |
| Контрольные работы | 2 | 2 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 121 | 121 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 117 | 117 |
| Подготовка к контрольной работе | 4 | 4 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 9 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 144 | 144 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 4 | 4 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 4 семестр | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|----|-----|-----|----------------------|
| 1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. | 2 | 1 | 8 | 11 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 2 ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ | | - | 8 | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 3 ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СХЕМЫ И МАЛОСИГНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСИЛИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ | | - | 8 | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 4 УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 5 ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 6 КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 7 ШИРОКОПОЛОСНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | | - | 8 | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 8 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ ПО СХЕМАМ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ И ОБЩИМ КОЛЛЕКТОРОМ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 9 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 10 УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 11 ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 12 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 13 ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 14 ГЕНЕРАТОРЫ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ | | 1 | 8 | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| 15 СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ | | 1 | 9 | 10 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| Итого за семестр | 2 | 12 | 121 | 135 | |
| Итого | 2 | 12 | 121 | 135 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------|-------------------------|
| 4 семестр | | | |

| | | | |
|--|---|---|----------------------|
| 1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. | Структурная схема усилительного устройства. Классификация электронных усилителей. Усилительные параметры. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Переходная характеристика. Линейные и нелинейные искажения. Амплитудная характеристика, динамический диапазон. Способы связи между каскадами. Классы усиления. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 2 ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ | Виды обратных связей. Влияние ООС на стабильность коэффициента усиления. Влияние ООС на нелинейные искажения. Влияние ООС на величину входного и выходного сопротивлений усилителя. Амплитудно-частотная характеристика усилителя с ОС. Частотный критерий устойчивости усилителя с обратной связью. Запасы устойчивости по амплитуде и по фазе. Пример расчета характеристик усилителя с ООС. | 0 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | - | |
| 3 ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СХЕМЫ И МАЛОСИГНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСИЛИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ | Способы включения биполярного транзистора. Характеристики транзистора при включении с общей базой. Характеристики транзистора при включении с общим эмиттером. Т-образная схема замещения транзистора при включении с общей базой. Т-образная схема замещения транзистора при включении с общим эмиттером. Н-параметры транзистора и их связь с параметрами физической эквивалентной схемы. Определение h-параметров по характеристикам транзистора. Типы полевых транзисторов. Характеристики и малосигнальные параметры полевых транзисторов. Эквивалентные схемы замещения полевых транзисторов. | 0 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | - | |
| 4 УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ | Принцип работы и назначение элементов простейшего каскада УНЧ по схеме с общим эмиттером. Нагрузочные прямые постоянного и переменного тока. Анализ каскада в области средних частот. Анализ каскада в области нижних частот. Анализ каскада в области верхних частот. Результирующие характеристики каскада. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |

| | | | |
|--|---|---|-------------------------|
| 5 ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА | Цепи смещения с фиксированным током базы и фиксированным током эмиттера. Цепь смещения с эмиттерной стабилизацией рабочей точки транзистора. Цепь смещения с комбинированной отрицательной обратной связью по постоянному току. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 6 КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА | Выбор режима работы транзистора. Пример расчета усилительного каскада. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 7 ШИРОКОПОЛОСНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | Особенности формирования АЧХ широкополосных усилителей. Схемы высокочастотной коррекции. Схема низкочастотной коррекции. | 0 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | - | |
| 8 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ ПО СХЕМАМ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ И ОБЩИМ КОЛЛЕКТОРОМ | Каскад с общей базой. Каскад с общим коллектором. УНЧ с гальванически связанными каскадами ОЭ-ОК. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 9 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ | Каскад по схеме с общим истоком. Анализ каскада в области средних и верхних частот. Каскад с последовательной ООС по току. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 10 УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ | Трансформаторный выходной каскад в режиме класса А. Трансформаторный выходной каскад в режимах В и АВ. Влияние трансформатора на частотную характеристику усилителя. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 11 ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ | Дифференциальный усилительный каскад. Стабилизаторы тока. Операционный усилитель. Основные параметры и типовые схемы включения операционных усилителей. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |

| | | | |
|---|---|----|----------------------|
| 12 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ | Инвертирующий усилитель постоянного тока. Неинвертирующий усилитель постоянного тока. Дифференциальный УПТ. Аналоговый сумматор. Аналоговый интегратор. Усилители переменного напряжения. Усилители с токовым выходом. Усилители тока. Амплитудный детектор. Выпрямитель среднего значения. Преобразователи сопротивления в напряжение. Пример расчета погрешностей измерительного УПТ. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 13 ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | Резонансный усилитель с параллельным LC-контуром. Каскодный усилитель. Избирательный усилитель типа RC со сложной ООС. Активные фильтры нижних и верхних частот. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 14 ГЕНЕРАТОРЫ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ | Структурная схема генератора. Условия баланса фаз и амплитуд. Автогенератор с трансформаторной обратной связью. Трехточечные генераторы. Кварцевая стабилизация частоты. Автогенератор с трехзвенной RC-цепью. Автогенератор с мостом Вина. Генератор с независимым возбуждением. Автогенератор на туннельном диоде. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| 15 СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ | Классификация стабилизаторов постоянного напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения на кремниевом стабилитроне. Источник опорного напряжения. Компенсационный стабилизатор напряжения. Стабилизатор на операционном усилителе. с ограничением выходного тока. Микросхемы стабилизаторов постоянного напряжения. | 1 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| Итого | | 12 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа | 2 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|--|--|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| 4 семестр | | | | |
| 1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 2 ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 3 ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СХЕМЫ И МАЛОСИГНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСИЛИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 4 УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Контрольная работа |
| | Итого | 8 | | |
| 5 ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |

| | | | | |
|--|--|---|----------------------|-----------------------|
| 6 КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 7 ШИРОКОПОЛОСНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 8 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ ПО СХЕМАМ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ И ОБЩИМ КОЛЛЕКТОРОМ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 9 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 10 УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 11 ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 6 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Контрольная работа |
| | Итого | 8 | | |
| 12 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 13 ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |

| | | | | |
|---|--|-----|-------------------------|--------------------------|
| 14 ГЕНЕРАТОРЫ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 8 | | |
| 15 СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 9 | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование, Экзамен |
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 121 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 130 | | |

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----|-----------|---|
| | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-3 | + | + | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКС-10 | + | + | + | Контрольная работа, Тестирование, Экзамен |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шарапов А. В. Аналоговая схемотехника: Учебное пособие / Шарапов А. В. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 193 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.2. Дополнительная литература

1. Шарыгина, Л. И. Лекции по аналоговым электронным устройствам: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 149 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6933>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника: Учебно-методическое пособие / Шарапов А.В., Тановицкий Ю.Н. - Томск: ТМЦДО, 2003. - 60 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

2. Саюн В. М., Михальченко С. Г. Аналоговая электроника : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В. М. Саюн, С. Г. Михальченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника [Электронный ресурс]: электронный курс. Томск, ФДО, ТУСУР, 2018 (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------------------|
| 1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В УСИЛИТЕЛЯХ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

| | | | |
|--|----------------------|--------------------|---|
| 3 ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СХЕМЫ И МАЛОСИГНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ УСИЛИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 УСИЛИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ БИПОЛЯРНОГО ТРАНЗИСТОРА | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 6 КАСКАД С ОБЩИМ ЭМИТТЕРОМ ПРИ РАБОТЕ В РЕЖИМЕ БОЛЬШОГО СИГНАЛА | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 7 ШИРОКОПОЛОСНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 8 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ ПО СХЕМАМ С ОБЩЕЙ БАЗОЙ И ОБЩИМ КОЛЛЕКТОРОМ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 9 УСИЛИТЕЛЬНЫЕ КАСКАДЫ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 10 УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 11 ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 12 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

| | | | |
|---|-------------------------|--------------|--|
| 13 ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 14 ГЕНЕРАТОРЫ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 15 СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ | ОПК-3, ПКР-3, ПКС-10 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|---|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

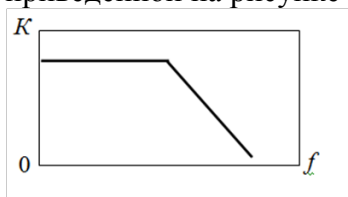
Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|--------|---|
|--------|---|

| | |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

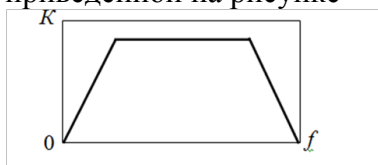
9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Указать тип усилителя, амплитудно-частотная характеристика которого соответствует приведенной на рисунке



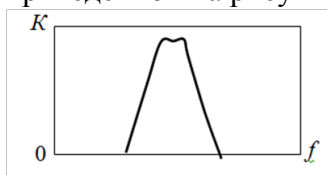
- а) УПТ
- б) УНЧ
- в) УПЧ

2. Указать тип усилителя, амплитудно-частотная характеристика которого соответствует приведенной на рисунке



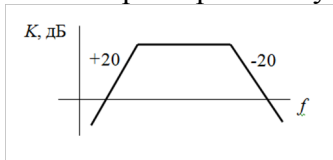
- а) УПТ
- б) УНЧ
- в) УПЧ

3. Указать тип усилителя, амплитудно-частотная характеристика которого соответствует приведенной на рисунке



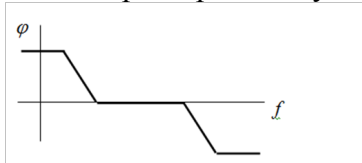
- а) УПТ
- б) УНЧ
- в) УПЧ

4. Какая характеристика усилителя приведена на рисунке?



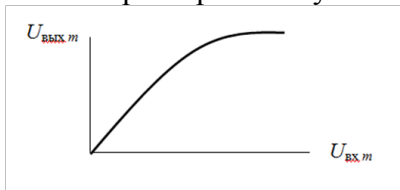
- а) ЛАЧХ
- б) ЛФЧХ
- в) Амплитудная

5. Какая характеристика усилителя приведена на рисунке?



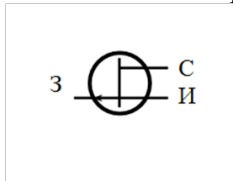
- а) ЛАЧХ
- б) ЛФЧХ
- в) Амплитудная

6. Какая характеристика усилителя приведена на рисунке?



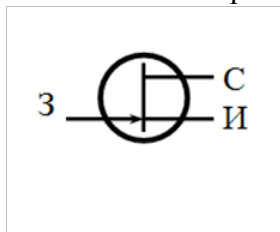
- а) ЛАЧХ
- б) ЛФЧХ
- в) Амплитудная

7. Какой полевой транзистор изображен на рисунке?



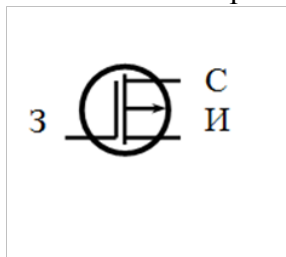
- а) с управляющим р-п переходом с каналом п-типа
- б) с управляющим р-п переходом с каналом р-типа
- в) с изолированным затвором со встроенным каналом п-типа
- г) с изолированным затвором со встроенным каналом р-типа

8. Какой полевой транзистор изображен на рисунке?

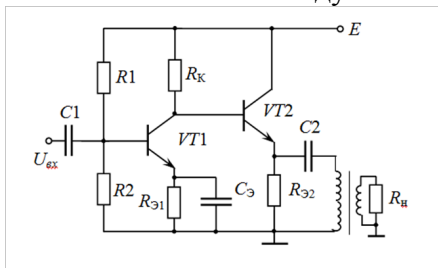


- а) с управляющим р-п переходом с каналом п-типа
- б) с управляющим р-п переходом с каналом р-типа
- в) с изолированным затвором со встроенным каналом п-типа
- г) с изолированным затвором со встроенным каналом р-типа

9. Какой полевой транзистор изображен на рисунке?

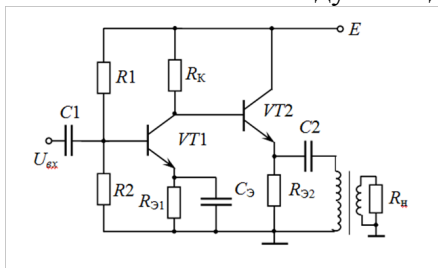


- а) с управляющим р-п переходом с каналом п-типа
 б) с управляющим р-п переходом с каналом р-типа
 в) с изолированным затвором со встроенным каналом п-типа
 г) с изолированным затвором со встроенным каналом р-типа
10. Указать тип связи между источником сигнала и усилителем



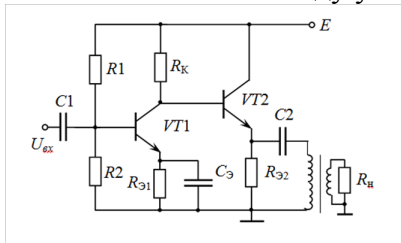
- а) емкостная;
 б) непосредственная;
 в) трансформаторная.

11. Указать тип связи между каскадами усилителя



- а) емкостная;
 б) непосредственная;
 в) трансформаторная.

12. Указать тип связи между усилителем и нагрузкой



- а) емкостная;
 б) непосредственная;
 в) трансформаторная.

13. Какой параметр усилителя определяет приведенное ниже соотношение?

$$\eta = \frac{P_{\text{н}}}{P_{\Sigma}}$$

- а) коэффициент полезного действия;
 в) сквозной коэффициент усиления;
 г) коэффициент усиления по мощности.

14. Какой параметр усилителя определяет приведенное ниже соотношение?

$$K_{\Gamma} \approx \frac{\sqrt{I_{2n}^2 + I_{3n}^2 + I_{4n}^2}}{I_{1n}}$$

- а) коэффициент полезного действия;
 б) коэффициент нелинейных искажений;
 в) сквозной коэффициент усиления;

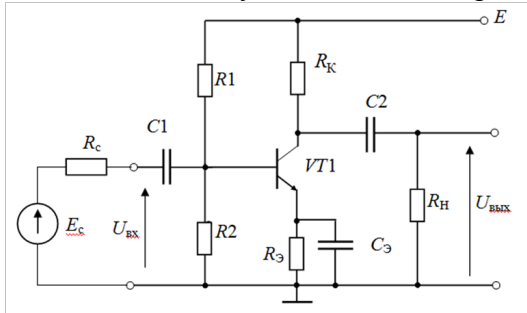
г) коэффициент усиления по мощности.

15. Какой параметр усилителя определяет приведенное ниже соотношение?

$$K_P = K_I \cdot K_U$$

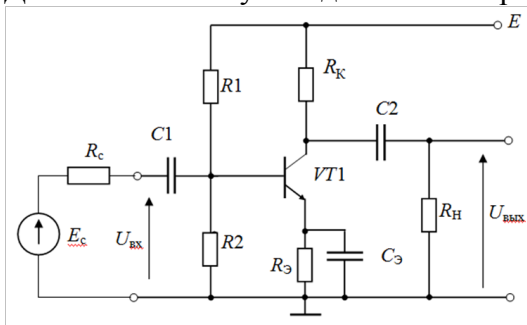
- а) коэффициент полезного действия;
- б) коэффициент нелинейных искажений;
- в) сквозной коэффициент усиления;
- г) коэффициент усиления по мощности.

16. Для чего используется конденсатор С1 в схеме УНЧ?



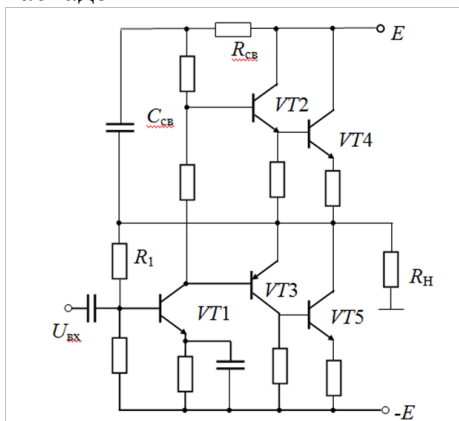
- а) для введения отрицательной обратной связи по переменному току;
- б) для устранения постоянной составляющей в источнике входного сигнала;
- в) для увеличения усиления по напряжению;

17. Для чего используется делитель напряжения R1-R2 в схеме УНЧ?



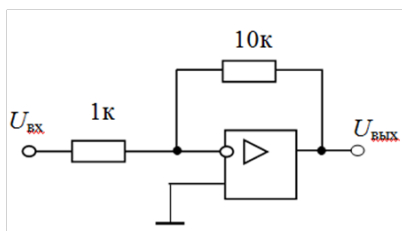
- а) для введения отрицательной обратной связи по переменному току;
- б) для введения отрицательной обратной связи по постоянному току;
- г) для смещения входного сигнала в положительную область.

18. Указать режим работы транзисторов VT2 - VT5 в бестрансформаторном выходном каскаде



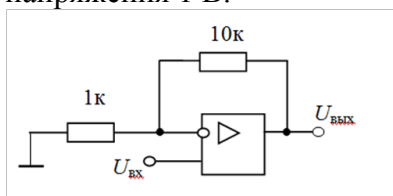
- а) А
- б) В
- в) АВ

19. Оценить напряжение на выходе усилителя в вольтах при подаче на вход постоянного напряжения 1 В.



- а) +10
- б) -10
- в) +11

20. Оценить напряжение на выходе усилителя в вольтах при подаче на вход постоянного напряжения 1 В.



- а) +10
- б) -10
- в) +11

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Рабочая зона обычного диода в Вольтах
 - а) 0-0,6
 - б) 0,6-0,8
 - в) больше 0,8
2. Биполярный транзистор управляется
 - а) Током базы;
 - б) Током коллектора;
 - в) Напряжением коллектор-эмиттер;
 - г) Напряжением база-коллектор.
3. Полевой транзистор управляется..
 - а) Током затвора;
 - б) Током стока;
 - в) Напряжением затвор-исток;
 - г) Напряжением затвор-сток.
4. Ток база-эмиттера 10 мА. Статический коэффициент усиления по току 20. Определить ток коллектора
 - а) 0,5;
 - б) 200;
 - в) 230;
 - г) 2.
5. Коэффициент усиления по напряжению инвертирующего усилителя на ОУ (R2 – сопротивление обратной связи).. ..
 - а) $K=1 - R2/R1$;
 - б) $K=1 + R2/R1$;
 - в) $K= - R2/R1$;
 - г) $K= - R1/R2$.
6. Режим класса В может реализовать схема усилителя на
 - а) 1 транзисторе ;
 - б) 2х транзисторах ;
 - в) 3х транзисторах.
7. Качество усиления сигнала на выходе усилителя низкой частоты оценивается по..
 - а) K_u - коэффициенту усиления по напряжению;
 - б) K_i - коэффициенту усиления по току ;
 - в) к.п.д. ;

- г) коэффициенту гармоник.
8. Традиционный диапазон усиления сигнала для усилителя низкой частоты..
- 50 Гц – 50 кГц ;
 - 40 Гц – 40 кГц;
 - 30 Гц – 30 кГц;
 - 20 Гц – 20 кГц.
9. Уравнение связи тока коллектора и тока базы для усилительного режима в схеме усиления с ОЭ..
- $I_{бэ} = I_{кэ} \beta$;
 - $I_{кэ} = I_{бэ} / \beta$;
 - $I_{кэ} = I_{бэ} (\beta + \alpha)$;
 - $I_{кэ} = I_{бэ} \beta$.
10. Режим усиления класса А. Где находится точка покоя на нагрузочной прямой постоянного тока ?
- в середине;
 - в точке насыщения;
 - в точке отсечки;
 - чуть выше точки отсечки.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Контрольная работа №1 предполагает выполнение двух задач по анализу усилительных каскадов на биполярном транзисторе и операционном усилителе. Код варианта определяет схемы, анализируемые при выполнении задачи 1 и задачи 2 соответственно (выбираются из приведенных ниже заданий).

Задача 1

- Указать способ включения транзистора. Рассчитать координаты точки покоя (напряжение и ток в выходной цепи транзистора до подачи входного сигнала) и их нестабильность в диапазоне температур (20...50) С.
- Построить нагрузочные прямые постоянного и переменного тока.
- Изобразить эквивалентную схему каскада УНЧ для рабочего диапазона частот (области средних частот). Оценить коэффициент усиления по напряжению, входное и выходное сопротивления.

Задача 2

- Определить коэффициент усиления по напряжению на средних частотах.
- Определить входное и выходное сопротивления
- Оценить полосу пропускания на уровне 3 дБ.
- Оценить возможную ошибку смещения нуля и дрейф нулевого уровня на выходе операционного усилителя в диапазоне температур (20...50) С.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из

практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 3 от «27» 9 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|---------------------------------|----------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ТЭО | А.В. Гураков | Согласовано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91 |
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|------------------|-----------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ | В.М. Саюн | Разработано, 4eadb531-0823-4880- 8687-2addcab65537 |
|------------------|-----------|--|