

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Кафедра интеллектуальных информационных радиофизических систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



(подпись)

И.С. Огнев

«23» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Схемотехника аналоговых электронных устройств»

Направление подготовки
«11.03.01 Радиотехника»

Направленность (профиль)
«00 Радиотехника»

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «17» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «25» апреля 2023 года

1. Цели освоения дисциплины

Целью данной учебной дисциплины является изучение студентами процессов, лежащих в основе принципов действия схем аналоговых электронных устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку аналоговых сигналов. .

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств» относится к базовой части Блока 1 модуля «Схемотехника» (Б1.0.16.02).

Она основывается на знаниях разделов физики, "Электроники", использует аппарат математики.

Полученные в курсе «Схемотехника аналоговых электронных устройств» знания необходимы для изучения последующих базовых, выборных дисциплин блока Б1.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-ОПК-1.1 Осуществляет постановку задачи, выбирает способ ее решения	знает: <ul style="list-style-type: none"> – основные методы анализа РЭС; – основные этапы проектирования РЭС; – основы стандартизации и документооборота. умеет: <ul style="list-style-type: none"> – выбирать оптимальные варианты компонентов, типономиналы и типоразмеры, материалы для реальных устройств;

	ИД-ОПК-1.2 Применяет математический аппарат, физические законы и теории для решения прикладных и теоретических задач.	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основные методы и средства защиты от них; – основы технологии производства РЭС; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать конструкции и технологии изготовления РЭС; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и оформления основных конструкторских и технологических документов для производства РЭС с использованием специализированных информационных технологий.
--	---	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачёт. ед., 108 акад. час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоёмкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам) Формы ЭО и ДОТ (при наличии)
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Составные транзисторы	4	1						
2	Сложные эмиттерные повторители	4	2	2		1		2,7	Задание №1 для самостоятельной работы
3	Эмиттерная связка. Фазоинверсный каскад на эмиттерной связке	4	3	2		1		3	Задание №2 для самостоятельной работы
4	Каскод	4	2	2		1		3	Задание №3 для самостоятельной работы
5	Дифференциальный каскад	4	6	2		1		4	Задание №4 для самостоятельной работы
6	Аналоговый умножитель сигналов	4	2					3	

7	Обратная связь в усилителях	4	4	2	2	1		3	Сдача лабораторной работы
8	Усилители постоянного тока	4	6		2	1		6	Сдача лабораторной работы
9	Операционный усилитель	4	4	3	5			4	Задание №5 для самостоятельной работы Сдача лабораторной работы
10	Применение операционных усилителей	4	4	4	8	1		4	Задание №6 для самостоятельной работы Сдача лабораторной работы
	Промежуточная аттестация						0,3		Зачёт
	ИТОГО	4	34	17	17	7	0,3	32,7	108
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>								

Содержание разделов дисциплины:

1. Составные транзисторы

Варианты непосредственного соединения двух транзисторов. Составной транзистор с общим эмиттером – схема, эквивалентная схема, параметры, применение.

2. Сложные эмиттерные повторители (ЭП)

ЭП на составном транзисторе. ЭП с внутренней обратной связью. ЭП с динамической нагрузкой. Повторитель с нейтрализованным делителем.

3. Лабораторный практикум «Усилительные каскады на биполярных транзисторах»

4. Эмиттерная связка. Фазоинверсный каскад на эмиттерной связке

Связка общий коллектор – общая база: принципиальная электрическая схема, вывод усилительных параметров, частотные свойства и применение. Фазоинверсный каскад на эмиттерной связке, его параметры, сравнение с аналогичным устройством на одном транзисторе.

5. Каскод.

Варианты принципиальных электрических схем, вывод усилительных параметров, общая характеристика.

6. Дифференциальный каскад

Принципиальная электрическая схема, симметрия каскада и её влияние на температурную нестабильность, Синфазные и парафазные сигналы. Генераторы стабильного тока (отражатель тока, токовое зеркало). Усилительные параметры дифкаскада. Точностные параметры каскада. Частотные свойства.

7. Аналоговый множитель сигналов

Схема и вывод коэффициента умножения.

8. Обратная связь в усилителях

Типы обратной связи. Влияние обратной связи на усилительные и другие характеристики усилителей при отрицательной и положительной ОС.

9. Усилители постоянного тока

Усилители прямого действия. Усилители с преобразованием частоты. Температурный дрейф. Методы борьбы с дрейфом. Двухтактный усилитель мощности.

Лабораторная работа «Исследование усилителя мощности»

10. Операционный усилитель

Операционный усилитель (ОУ). Схемотехника ОУ. Дифференциальные каскады. Генераторы стабильного тока. Схемы сдвига постоянного уровня. Схемы малого опорного напряжения. Схемы защиты ОУ. Балансировка. Коррекция частотных характеристик.

11. Применение операционных усилителей

Усилители на ОУ. Импульсные схемы. Генераторы на ОУ. Компараторы и др. устройства на ОУ.

Лабораторная работа «Операционный усилитель»

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения проводятся практические и лабораторные занятия, в ходе которых используются следующие типы занятий и образовательные технологии.

Вводная лекция – даёт первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных учёных, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также даётся анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Задействованы:

- интерактивная лекция.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению знаний, полученных на лекциях.

Задействованы:

- решение задач;
- коллективная мыслительная деятельность, в т.ч. мозговой штурм;
- анализ конкретных ситуаций.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Задействованы:

- допуск к выполнению экспериментальных исследований,
- коллективная работа в ходе выполнения лабораторной работы,
- командная и индивидуальная защита отчёта.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

Асинхронная консультация (в рамках онлайн курса) – занятие по окончании модуля, на котором проводится консультация по изученному материалу, формам заданий текущего контроля, ответы на вопросы студентов по дисциплине.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Учебный курс «Схемотехника аналоговых электронных устройств» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором в процессе прохождения тем дисциплины:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- представлены файлы конкретных тем;
- тесты для прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.
- представлены записи видео лекций по отдельным темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов (ответы на вопросы, тестирование);
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Артёмов К.С., Солдатова Н.Л., А.А.Очиров Основы аналоговой схемотехники: учебное пособие / К.С. Артёмов, Н.Л. Солдатова, А.А.Очиров; Ярославский гос. ун-т – Ярославль: ЯрГУ, 2017. 147 с.

б) дополнительная литература

1. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс). Учебник для вузов /Под ред. О.П. Глудкина / - М: Горячая Линия - Телеком, 2000-768с. ил.
2. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем - М: Радио и связь.1977.
3. Артёмов К.С., Гвоздарёв А.С., Очиров А.А. Усилительные и частотные характеристики каскадов на биполярных транзисторах: учебно-методическое пособие; Яросл. гос. ун-т им. П.Г.Демидова. - Ярославль: ЯрГУ. 2020,-64 с.
4. Артемов, К.С. Операционный усилитель. Исследование транзисторного усилителя мощности: методические указания /К.С.Артёмов, Н.Л.Солдатова, Яросл. гос.ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯрГУ,2012. – 40с.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://www.edu.ru> (раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке <http://window.edu.ru/library>).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ, а также материалам онлайн курса «Линейные электрические цепи (часть 1)», размещённого на образовательной онлайн площадке ЯрГУ им. П.Г. Демидова (DemidOnline).

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

Автор:

Доцент кафедры
интеллектуальных информационных
радиофизических систем, к. ф.-м. н., доцент

К.С. Артёмов

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Схемотехника аналоговых электронных устройств»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

Задания для самостоятельной работы

1. Задания по теме № 2 «Сложные эмиттерные повторители»:

Рассчитать сложные ЭП на заданных транзисторах

2. Задания по теме № 3 «Эмиттерная связка»

1. Рассчитать каскад с эмиттерной связью на заданных транзисторах на постоянном токе и усилительные параметры для области средних частот. Дополнительная литература №3.
2. Разобрать зада задачу №4.2, основная литература №1.

3. Задания по теме № 4 «Каскод»:

1. Рассчитать каскод на заданных транзисторах на постоянном токе и усилительные параметры для области средних частот. Дополнительная литература №3.
2. Разобрать зада задачи №4.3 и №4.5, основная литература №1.

4. Задания по теме № 5 «Дифференциальный каскад»:

самостоятельно разобрать задачи 5.1, 5.3. (Основная литература №1).

5. Задания по теме № 10 «Операционный усилитель»: самостоятельно решить задачи 6.4 - 6.6. (Основная литература №1.).

6. Задания по теме 11 «Применение операционных усилителей»: задание дано в методических указаниях по лабораторной работе (Артемов, К.С. Операционный усилитель. Исследование транзисторного усилителя мощности: методические указания /К.С.Артёмов, Н.Л.Солдатова, Яросл. гос.ун-т им. П.Г.Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2012. – 40с.).

Критерии оценивания домашних заданий, ответов на вопросы, решений задач

Показатели	Критерии
Ответ	Верный, с правильными единицами измерения (для размерных величин).
Формулы	Корректные, применимые в условиях данной задачи, в стандартных обозначениях или обозначения раскрыты.
Решение	Имеются приводящие к ответу выкладки.
Графики	Построенная зависимость имеет верный вид, по осям указаны аргумент и имя функции со своими единицами, есть шкалы на осях, нанесены контрольные метки, соответствующие заданию.
Схемы	Представлен правильный набор элементов или блоков в стандартных обозначениях, правильно соединённых друг с другом, указаны их номиналы (если это возможно по имеющимся данным), указаны места соединения или шины.

Показатели	Критерии
Объяснения (ответы на смысловые вопросы)	Даны развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.

Шкала оценивания:

0 баллов – полное отсутствие критерия, работа не сдана в срок;

1-4 балла – частичное выполнение критерия;

5 - 7 баллов – (в основном) выполнение критерия,

8-10 баллов -полное выполнение критерия

Суммируются баллы за каждое задание.

Оценка проставляется по количеству набранных баллов:

менее 50% от максимально возможного количества баллов - неудовлетворительно,

от 51 до 69% от максимально возможного количества баллов - удовлетворительно,

70-85% от максимально возможного количества баллов - хорошо,

86-100% от максимально возможного количества баллов – отлично.

ВНИМАНИЕ!!! При рейтинговой системе оценки знаний, все виды заданий должны быть выполнены студентом в течение семестра по установленным преподавателем срокам на каждое задание.

Вопросы к защите лабораторных работ даны в методических указаниях к каждой работе.

Критерии оценивания ответов на вопросы при защите лабораторной работы

Показатели	На «Зачтено»	На «Не зачтено»
Формулы	Корректные, применимые в условиях данной задачи, в стандартных обозначениях или обозначения раскрыты.	В базовых выражениях допущены ошибки
Графики	Построенная зависимость имеет верный вид, по осям указаны аргумент и имя функции со своими единицами, есть шкалы на осях, нанесены контрольные метки, соответствующие заданию.	Вид зависимостей неверный
Схемы	Представлен правильный набор элементов или блоков в стандартных обозначениях, правильно соединённых друг с другом, указаны их номиналы (если это возможно по имеющимся данным), указаны места соединения или шины. Указано назначение элементов схемы.	Неверный набор элементов или неверное их соединение, в том числе неверная полярность включения
Объяснения (ответы на смысловые вопросы)	Даны развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.	Объяснение отсутствует

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов к зачёту семестра:

1. Составной транзистор.
2. Сложные повторители.
3. Каскад с эмиттерной связью
4. Фазоинверсный каскад на эмиттерной связке
7. Каскод.
8. Усилители постоянного тока прямого усиления.
9. УПТ с преобразованием сигнала.
10. Дифференциальный каскад.
11. Обратная связь в усилителях.
12. Операционный усилитель. Параметры ОУ.
13. Инвертирующее и неинвертирующее включение ОУ.
14. Применение ОУ. Примеры.

ПРИМЕР ТЕСТА

Дисциплина: Схемотехника аналоговых телекоммуникационных устройств

Тема задания: Усилители

Уровень сложности – *знать и уметь*

Ориентировочное время выполнения задания – 25 -30 *минут*

Количество заданий в данном файле – **18**

1. Какой каскад позволяет усиливать сигнал по току и напряжению одновременно, сдвигает фазу на 180° ?

- ☐ с ОЭ
- ☐ с ОБ
- ☐ с ОК

2. Усилители постоянного тока предназначены для...

- ☐ усиления электрических колебаний в пределах от низшей частоты до верхней рабочей частоты усилителя
- ☐ усиления лишь переменных составляющих входного сигнала
- ☐ усиления электрических колебаний в пределах высоких частот

3. Достоинство схемы с ОБ

- ☐ Высокое усиление по току
- ☐ Высокое допустимое напряжение
- ☐ Малое входное сопротивление

4. Двухтактный усилитель - это...

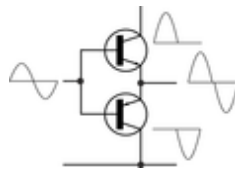
- ☐ Усилитель, в котором входной сигнал поступает одновременно во входные цепи двух усилительных элементов или двух групп усилительных элементов, соединённых параллельно, со сдвигом по фазе на 180° .

- ☐ усилитель, содержащий два активных элемента, первый из которых включен по схеме с общим эмиттером (исток, катодом), а второй — по схеме с общей базой (затвором, сеткой).
- ☐ Усилитель, в котором входной сигнал поступает во входную цепь одного усилительного элемента или одной группы элементов, соединённых параллельно.

5. Электронный усилитель — это...

- ☐ Устройство, которое почти всегда используется в схемах с глубокой отрицательной обратной связью, которая, благодаря высокому коэффициенту усиления, полностью определяет коэффициент передачи полученной схемы
- ☐ Устройство, позволяющее преобразовывать входные электрические сигналы в сигналы большей мощности на выходе без существенного искажения их формы.
- ☐ Статический аппарат, применяемый в схемах автоматического регулирования.

6.



На рисунке представлен...

- ☐ Режим А, двухтактный каскад
- ☐ Режим В, двухтактный каскад
- ☐ Режим С, двухтактный каскад

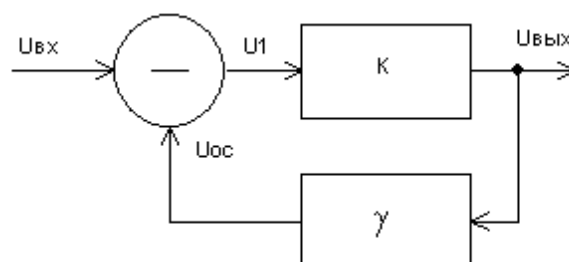
7. Недостаток каскада с ОЭ

- ☐ невысокое входное сопротивление каскада.
- ☐ невысокое выходное сопротивление каскада.
- ☐ низкий коэффициент усиления.

8. Усиливает ток, оставляя напряжение сигнала равным исходному

- ☐ Каскад с ОЭ
- ☐ Каскад с ОБ
- ☐ Каскад с ОК

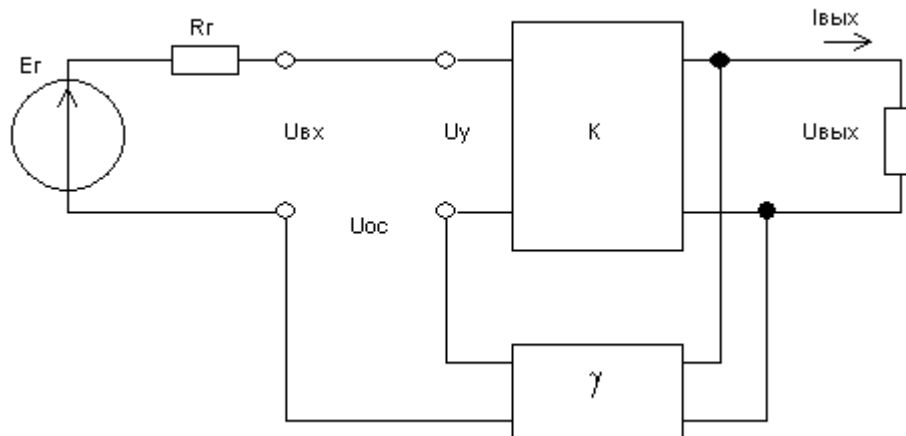
9.



На рисунке изображена...

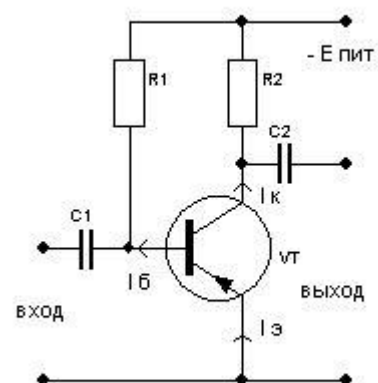
- ☐ Схема измерительного усилителя
- ☐ Схема структуры обратной связи
- ☐ Схема структуры оконечного усилителя

10. На рисунке изображен...



- ☐ Усилитель с ОС по напряжению
- ☐ Усилитель с ОС по току
- ☐ Схема структуры оконечного усилителя

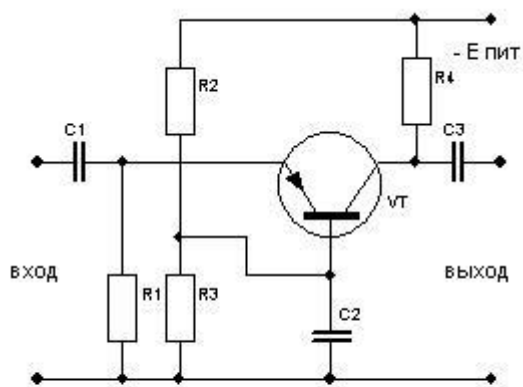
11.



По какой схеме включен транзистор на рисунке?

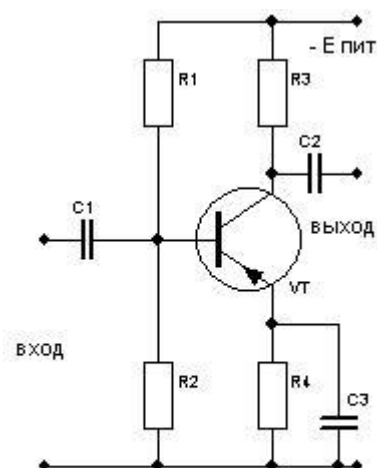
- ☐ По схеме с ОЭ
- ☐ По схеме с ОБ
- ☐ По схеме с ОК

12. По какой схеме включен транзистор на рисунке?



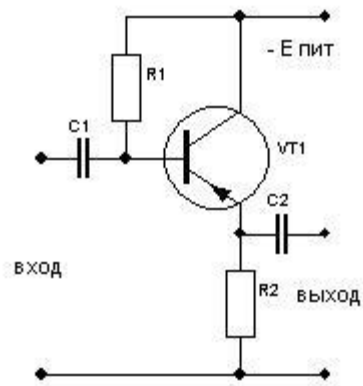
- ☐ По схеме с ОЭ
- ☐ По схеме с ОБ
- ☐ По схеме с ОК

13. Какая схема термостабилизации транзисторного каскада изображена на рисунке?



- ☐ Эммитерная стабилизация
- ☐ Коллекторная стабилизация
- ☐ Базовая стабилизация

14.



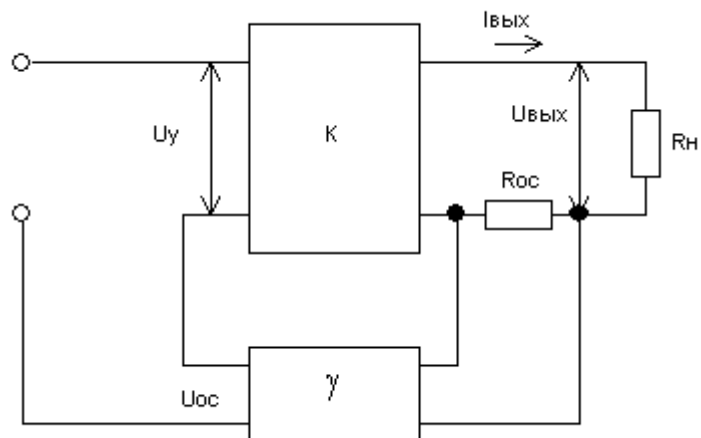
По какой схеме включен транзистор на рисунке?

- ☐ По схеме с ОЭ
- ☐ По схеме с ОБ
- ☐ По схеме с ОК

15. Недостатки схемы с ОК

- ☐ Большое входное сопротивление
- ☐ Малое выходное сопротивление
- ☐ Коэффициент усиления по напряжению меньше 1.

16.



На рисунке изображена...

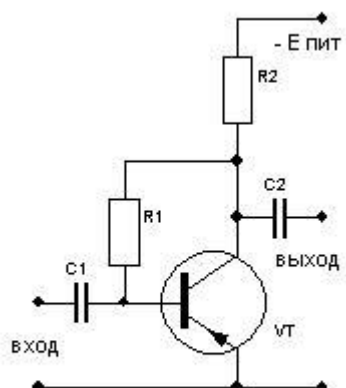
- ☐ Схема ОС по напряжению
- ☐ Схема ОС по току
- ☐ Схема ООС по току

17. Усиливает только по напряжению, является наиболее высокочастотным, фазу не сдвигает.

- ☐ Каскад с ОЭ
- ☐ Каскад с ОБ

- ☐ Каскад с ОК

18. Какая схема термостабилизации транзисторного каскада изображена на рисунке?



- ☐ Эммитерная стабилизация
- ☐ Стабилизация обратной связью
- ☐ Базовая стабилизация

Правила выставления оценки на зачёте

Оценка может выставляться автоматически по результатам выполнения практических домашних заданий, выполнения и сдачи лабораторных работ, ответов на вопросы, выполнения работ по расчету усилительных каскадов и по итогам тестирования (рейтинговый подход). **Необходимым условием получения положительной оценки ("автомат" или сдача зачёта во время зачётной недели) является выполнение не менее 50 % каждого вида работ**

3.1. Критерии оценивания ответов на вопросы билета. Проведение экзамена по данной дисциплине не предусмотрено

Критерий	Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (на «хорошо»)	Высокий уровень (на «отлично»)
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (<i>не относящееся к вопросу не подлежит проверке</i>)	Полное	Полное
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям
Содержание ответа	Понятийные вопросы изложены с классификациями, проблемные с постановкой проблемы и изложением различных точек	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает	исчерпывающи й полный ответ

	зрения. Имеются ошибки или пробелы.	отдельных элементов и тонкостей	
--	-------------------------------------	---------------------------------	--

3.2. Шкала оценивания сформированности компетенций и её описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трёхуровневой шкале:

Пороговый уровень - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

Продвинутый уровень - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

Высокий уровень - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам

**Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины
«Схемотехника аналоговых телекоммуникационных устройств»**

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. В первую очередь советуем ознакомиться с программой дисциплины, понять её роль в процессе образования, осознать, что Вы должны знать, уметь и о чём иметь представление по итогам изучения дисциплины. К этому вопросу следует возвращаться по мере изучения предмета.
2. Вам выдаются методические материалы, которые полностью обеспечивают Вашу самостоятельную работу. Постарайтесь также пользоваться другими учебниками, пособиями, указанными в программе дисциплины, Интернет.
3. Дисциплина очень трудоёмкая и многоплановая. По этой причине не оставляйте изучение на «потом», регулярно читайте теорию, не отставайте от преподавателя.
4. В пособии «Основы схемотехники» даны задачи для самостоятельного решения. К концу семестров все задачи должны быть решены и представлены преподавателю. В помощь Вам так же приведены примеры решения задач. При сдаче лабораторного практикума обращайтесь внимание на контрольные вопросы. Вы обязательно должны готовить на них ответы. Главное то, что Вы должны понимать физику процессов, происходящих в электронных устройствах, уметь строить принципиальные и эквивалентные схемы и выводить на их основе формулы основных параметров. Оформление лабораторных работ стандартное, как на физпрактикуме, отчёт один на два человека. Сдача работ проводится в индивидуальном и коллективном порядке.
5. Обращайте внимание на правильное обозначение элементной базы. Чаще обращайтесь к ГОСТ-ам и справочникам.
6. Не стесняйтесь задавать вопросы на занятиях и консультациях. Помните, что в процессе учебы «дурацких» вопросов не бывает.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объёмом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачёт по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.