

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.09.2023 09:21:50

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf688eddbcf475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Схмотехника телекоммуникационных устройств»

#### Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний основ построения и работы функциональных узлов в аналоговых электронных устройствах, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию, коммутацию и прочую обработку сигналов в системах связи и другой аппаратуре.

#### Задачи изучения дисциплины

- изучение схмотехники основных функциональных узлов электронной аппаратуры их параметров и характеристик;
- приобретение навыков сравнительного анализа и обоснования схмотехники функциональных узлов и устройств и их элементной базы;
- изучение основ расчёта функциональных узлов и устройств.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
	ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
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-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
	ОПК-3.4 Строит вероятностные модели конкретных процессов для проведения необходимых расчетов в рамках построенной модели

#### Разделы дисциплины

1. Введение. Основные виды электронных систем. Электрические сигналы и устройства их обработки.
2. Усилители электрических сигналов.
3. Элементы теории обратных связей
4. Операционные усилители.
5. Функциональные узлы телекоммуникационных устройств.
6. Аналого-цифровые устройства.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника телекоммуникационных устройств

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация)

«Сети связи и системы коммутации»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Сети связи и системы коммутации» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «30» 08 2019 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.

Разработчик программы

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бондарь О.Г.

*(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)*

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «31» 08 2020 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль, специализация) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «27» 08 2021 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «31» 08 2022 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «31» 08 2023 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

*Александров В.И.*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол №   «  »   20   г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«  » 202  г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол №   «  »   20   г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«  » 202  г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол №   «  »   20   г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«  » 202  г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний основ построения и работы функциональных узлов в аналоговых электронных устройствах, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию, коммутацию и прочую обработку сигналов в системах связи и другой аппаратуре.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучение схемотехники основных функциональных узлов электронной аппаратуры их параметров и характеристик;
- приобретение навыков сравнительного анализа и обоснования схемотехники функциональных узлов и устройств, и их элементной базы;
- изучение основ расчёта функциональных узлов и устройств.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<p><b>Знать:</b> схемотехнику базовых функциональных узлов <b>ТКО</b> и методики расчёта их основных параметров</p> <p><b>Уметь:</b> определять параметры и характеристики базовых функциональных узлов телекоммуникационного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения параметров и характеристик базовых функциональных узлов <b>ТКО</b> в среде автоматизированного проектирования электронных средств.</p>

		ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<p><b>Знать:</b> упрощённые модели и методы расчёта характеристик и параметров основных функциональных узлов ТКО, а также оценки влияния неучитываемых факторов на точность расчёта.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить расчёты основных функциональных узлов ТКО по упрощённым моделям и оценивать точность расчётов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки параметров основных функциональных узлов ТКО численными методами в средах автоматизированного проектирования ЭС.</p>
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-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	<p><b>Знать:</b> особенности и сравнительные характеристики аналоговых и цифровых устройств обработки сигналов.</p> <p><b>Уметь:</b> определять области применения аналоговых узлов ТКО</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения аналоговых узлов ТКО</p>
		ОПК-3.4 Строит вероятностные модели конкретных процессов для проведения необходимых расчетов в рамках построенной модели	<p><b>Знать:</b> методику оценки параметров выходных сигналов при воздействии сигналов на функциональные узлы ТКО</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать параметры выходных сигналов при воздействии сигналов на функциональные узлы ТКО</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки параметров выходных сигналов при воздействии простых сигналов на функциональные узлы ТКО</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств» входит в основную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность «Сети связи и системы коммутации». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Основные виды электронных систем. Электрические сигналы и устройства их обработки.	Значение электроники. Предмет и задачи курса. Сигналы и устройства. Методы и средства анализа сигналов и устройств. Эквивалентные схемы. Системы автоматизированного проектирования.
2	Усилители электрических сигналов.	Характеристики и параметры. Усилительные каскады. Многокаскадные усилители. Схемотехника усилительных каскадов и вспомогательных узлов. Входные, предварительные, пред-оконечные и выходные усилительные каскады. Защита вых. каскадов. Искажения. Особенности высокочастотных усилительных каскадов. Коррекция АЧХ.
3	Элементы теории обратных связей	Основные понятия теории ОС. Классификация. Влияние ООС на параметры и характеристики усилителей. Понятие об устойчивости усилителей с ООС. Местная ООС и её применение.
4	Операционные усилители	Основные определения. Характеристики и параметры. Классификация. Схемотехника ОУ. Включение ОУ. Коррекция ОУ.
5	Функциональные узлы телекоммуникационных устройств.	Схемотехника и принципы расчёта. Усилители, сумматоры, выпрямители, интеграторы, дифференциаторы, фильтры, пороговые устройства, генераторы, синтезаторы частот (ФАПЧ), амплитудные, частотные детекторы, модуляторы.
6	Аналого-цифровые устройства.	Компараторы. Основные параметры и характеристики. Элементы схемотехники. Применение. Электронные ключи и аналоговые коммутаторы.



Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Основные виды электронных систем. Электрические сигналы и устройства их обработки.	2	1	1	У2-3 МУ1-3	С2	ОПК-2
2	Усилители электрических сигналов.	4	2	2,3,4	У2,4,6 МУ1-3	С5, Т6	ОПК-2 ОПК-3
3	Элементы теории обратных связей	2	3	5	У2,3,6 МУ1-3	С8, Т8	ОПК-2
4	Операционные усилители (ОУ).	4	4	6	У1-6 МУ1-3	С11, Т12	ОПК-2 ОПК-3
5	Функциональные узлы ТКУ.	4	5	7,8	У1-6 МУ1-3	С15, Т16	ОПК-2 ОПК-3
6	Аналого-цифровые устройства.	2	6	9	У3,6 МУ1-3	С17	ОПК-2

С – собеседование (вопросы из банка тестовых заданий БТЗ), Т – тест.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
	Вводное занятие. Изучение среды моделирования OrCAD.	2
1.	Исследование статических характеристик операционного усилителя	6
2.	Исследование динамических характеристик ОУ	6
3.	Исследование инвертирующего усилителя на ОУ	6
4.	Исследование интегратора на ОУ	4
5.	Исследование компенсационного стабилизатора напряжения	6
6.	Исследование компаратора	6
<b>Итого:</b>		<b>36</b>

### 4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
1.	Делители напряжения – универсальные элементы функциональных электронных узлов. Расчёт линейных и нелинейных делителей напряжения.	2
2.	Расчёт усилительных каскадов по постоянному току.	2
3.	Расчёт усилительных каскадов на переменном токе. Малосигнальный режим.	2
4.	Графоаналитический метод расчёта усилительных каскадов. Режим большого сигнала.	2
5.	Расчёт частотных характеристик усилителя с ООС.	2
6.	Входная ёмкость усилительных каскадов. Эффект Миллера.	2
7.	Оценка погрешности амплитудного детектора на ОУ.	2
8.	Расчёт генератора на триггере Шмитта.	2
9.	Оценка погрешностей аналоговых коммутаторов	2
<b>Итого:</b>		<b>18</b>

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Электронные системы. Виды, анализ. Виды электрических сигналов.	1-2 недели	4
2.	Усилители электрических сигналов.	3-6 недели	8
3.	Элементы теории обратных связей.	7-8 недели	6
4.	Операционные усилители.	9-12 недели	8
5.	Функциональные узлы телекоммуникационных устройств.	13-16 недели	9,85
6.	Аналого-цифровые устройства.	17-18 недели	8
<b>Итого:</b>			<b>43,85</b>
Подготовка к экзамену			27

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.



Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лабораторные занятия (все)	Разбор конкретных ситуаций. Компьютерное моделирование при исследовании узлов в среде CircuitDesignSuite 12 (OrCAD).	34
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки высокого профессионализма ученых их ответственности за результаты деятельности для человека и общества;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Высшая математика Информатика Учебная ознакомительная практика	Общая теория связи Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры Схемотехника телекоммуникационных устройств Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
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	Электромагнитные поля и волны Учебная ознакомительная практика	Общая теория связи Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры Схемотехника телекоммуникационных устройств	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-2/ основной	ОПК-2.4 Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<b>Знать:</b> основы схемотехники базовых функциональных узлов <b>телекоммуникационного оборудования (ТКО)</b> <b>Уметь:</b> читать и изображать схемы базовых узлов ТКО <b>Владеть:</b> методами построения схем базовых функциональных узлов ТКО в среде автоматизированного проектирования электронных средств.	<b>Знать:</b> схемотехнику базовых функциональных узлов ТКО и элементы расчёта их основных параметров <b>Уметь:</b> читать, изображать схемы базовых узлов ТКО и рассчитывать основные параметры. <b>Владеть:</b> методами построения схем базовых функциональных узлов ТКО в среде автоматизированного проектирования электронных средств и определять их основные параметры.	<b>Знать:</b> схемотехнику базовых функциональных узлов ТКО и методики расчёта их основных параметров <b>Уметь:</b> определять параметры и характеристики базовых функциональных узлов телекоммуникационного оборудования. <b>Владеть:</b> методами определения параметров и характеристик базовых функциональных узлов ТКО в среде автоматизированного проектирования электронных средств.
ОПК-2 / основной	ОПК-2.5 Выполняет анализ способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<b>Знать:</b> упрощённые модели базовых функциональных узлов ТКО <b>Уметь:</b> строить упрощённые модели базовых узлов ТКО <b>Владеть:</b> навыками построения моделей базовых функциональных узлов ТКО.	<b>Знать:</b> упрощённые модели базовых функциональных узлов ТКО и элементы расчёта основных параметров <b>Уметь:</b> строить упрощённые модели базовых узлов ТКО и рассчитывать основные параметры <b>Владеть:</b> навыками построения моделей базовых функциональных узлов ТКО и	<b>Знать:</b> упрощённые модели и методы расчёта характеристик и параметров основных функциональных узлов ТКО, а также оценки влияния неучитываемых факторов на точность расчёта. <b>Уметь:</b> проводить расчёты основных функциональных узлов ТКО по упрощённым моделям и оценивать точность расчётов

1	2	3	4	5
			элементами расчёта основных параметров.	<b>Владеть:</b> навыками оценки параметров основных функциональных узлов ТКО численными методами в средах автоматизированного проектирования ЭС.
ОПК-3/ основной	ПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	<b>Знать:</b> особенности и характеристики аналоговых устройств обработки сигналов. <b>Уметь:</b> определять области применения аналоговых узлов ТКО <b>Владеть:</b> начальными навыками применения аналоговых узлов ТКО	<b>Знать:</b> особенности и характеристики аналоговых и цифровых устройств обработки сигналов. <b>Уметь:</b> определять области применения аналоговых узлов ТКО <b>Владеть:</b> базовыми навыками применения аналоговых узлов ТКО	<b>Знать:</b> особенности и сравнительные характеристики аналоговых и цифровых устройств обработки сигналов. <b>Уметь:</b> определять области применения аналоговых узлов ТКО <b>Владеть:</b> навыками применения аналоговых узлов ТКО
ОПК-3/ основной	ОПК-3.4 Строит вероятностные модели конкретных процессов для проведения необходимых расчетов в рамках построенной модели	<b>Знать:</b> характеристики электрических сигналов <b>Уметь:</b> оценивать характеристики сигналов <b>Владеть:</b> навыками оценивания характеристик сигналов.	<b>Знать:</b> методику оценки параметров выходных сигналов при воздействии простых сигналов на функциональные узлы ТКО <b>Уметь:</b> оценивать параметры выходных сигналов при воздействии простых сигналов на функциональные узлы ТКО <b>Владеть:</b> навыками оценки параметров выходных сигналов при воздействии простых сигналов на функциональные узлы ТКО	<b>Знать:</b> методику оценки параметров выходных сигналов при воздействии сигналов на функциональные узлы ТКО <b>Уметь:</b> оценивать параметры выходных сигналов при воздействии сигналов на функциональные узлы ТКО <b>Владеть:</b> навыками оценки параметров выходных сигналов при воздействии простых сигналов на функциональные узлы ТКО



### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение. Основные виды электронных систем. Электрические сигналы и устройства их обработки	ОПК-2	Лекции, СРС. Практические занятия. Лабораторные работы.	БТЗ. Собеседование	1-10	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛР1	1-6	
2	Усилители электрических сигналов.	ОПК-2 ОПК-3	Лекции Практические занятия. Лабораторные работы.	Собеседование	11-39	Согласно табл.7.2
				Тест 1	1-10	
				Контрольные вопросы к ЛР2	1-17	
3	Элементы теории обратных связей	ОПК-2	Лекции, СРС. Практические занятия. Лабораторные работы.	Собеседование	40-58	Согласно табл.7.2
				Тест 2	1-10	
				Контрольные вопросы к ЛР3	1-9	
4	Операционные усилители	ОПК-2 ОПК-3	Лекции, СРС. Практические занятия. Лабораторные работы.	Собеседование	59-72	Согласно табл.7.2
				Тест 3	1-10	
				Контрольные вопросы к ЛР4	1-7	
5	Функциональные узлы на операционных усилителях	ОПК-2 ОПК-3	Лекции, СРС. Практические занятия. Лабораторные работы.	Собеседование	73-93	Согласно табл.7.2
				Тест 4	1-10	
				Контрольные вопросы к ЛР5	1-10	
6	Аналого-цифровые устройства.	ОПК-2	Лекции, СРС. Практические занятия. Лабораторные работы.	Собеседование	94-107	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛР6	1-13	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

## Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

### Тест 1, тема 2. Усилители электрических сигналов

Следует ответить да (+), нет (-), сомневаюсь (пропустить или поставить точку).

№ п/п	Ответ	Вопрос
1		Линейные искажения в усилителях не приводят к изменению формы сигнала, а нелинейные приводят.
2		Необходимым условием отсутствия изменения формы сигнала усилителем является одинаковый сдвиг фаз на всех частотах.
3		Коэффициент передачи усилителя может измеряться в омах.
4		Коэффициент частотных искажений характеризует вклад высших гармонических составляющих сигнала по отношению к основной гармонике сигнала.
5		В многокаскадном усилителе с резистивно - емкостной связью конденсаторы обеспечивают согласование сопротивлений предыдущего и последующего каскадов.
6		Коэффициент частотных искажений всегда меньше единицы.
7		Главное требование к выходному каскаду усилителя – максимальное усиление по напряжению.
8		Усилитель звуковых частот относится к широкополосным усилителям.
9		Режим близкий к х.х на выходе усилителя обеспечивает получение максимально возможной мощности в нагрузке.
10		АЧХ усилителя в области ВЧ может иметь область подъема или спада.

**Оценка теста** определяется как алгебраическая сумма ответов на 10 вопросов (каждый ответ – оценивается одним баллом, минус одним баллом, 0). Отрицательное количество баллов приравнивается к нулю. Максимальное количество баллов – 10.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях в соответствии с табл. 7.3. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,

– на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

### Задание в закрытой форме

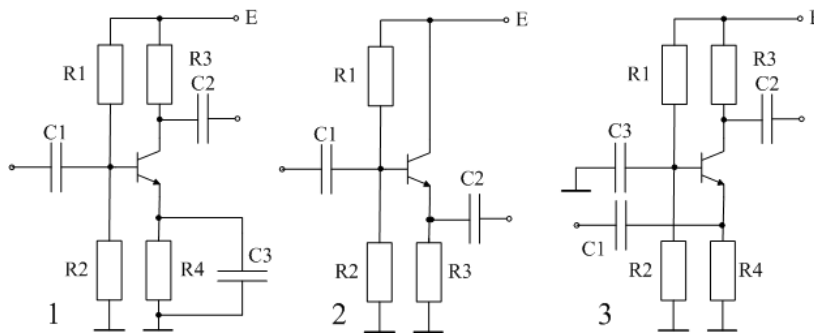
Какой из видов межкаскадных связей обеспечивает максимальный коэффициент усиления по мощности при минимальном количестве усилительных каскадов?

1. индуктивная связь
2. ёмкостная связь
3. непосредственная связь

### Задание в открытой форме

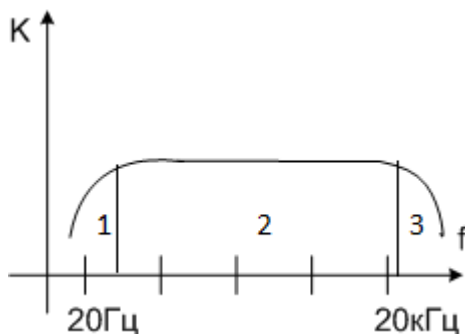
Напишите к какому типу усилителей по полосе пропускаемых частот относится усилитель, у которого верхняя граничная частота много больше нижней граничной частоты.

### Задание на установление правильной последовательности



В какой последовательности расположены на рисунке усилительные каскады с общей базой, общим коллектором, общим эмиттером?

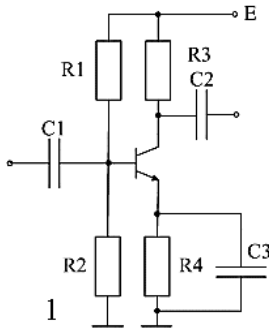
### Задание на установление соответствия



Укажите поведения абсолютной величины угла сдвига фаз при возрастании частоты сигнала в пределах участков амплитудно-частотной характеристики 1, 2, 3 на рисунке выше (не изменяется, убывает, возрастает).



### Компетентностно-ориентированная задача:



Рассчитать усилительный каскад с ОЭ по постоянному току для сопротивления нагрузки 3 кОм,  $h_{21Э}=50$ ,  $h_{11Э}=3$  кОм при токе коллектора 5 мА.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
ЛР1. Исследование статических характеристик операционного усилителя.	3	Небрежное оформление отчёта, не выполнен один и пунктов программы исследований. Имеются ошибки определения более, чем одного параметра функционального узла. Не менее 50% правильных ответов	6	Полное выполнение всех пунктов работы. Корректные результаты исследований. Отчет оформлен технически грамотно и аккуратно. 70 и более % ответов на контрольные вопросы верны.
ЛР2. Исследование динамических характеристик ОУ.	3		6	
ЛР3. Исследование инвертирующего усилителя на ОУ.	3		6	
ЛР4. Исследование интегратора на операционном усилителе.	3		6	
ЛР5. Исследование компенсационного стабилизатора напряжения	3		6	
ЛР6. Исследование компаратора	3		6	
Тест 1	1	На тестах набирает менее 3-х баллов. Пассивен на практических занятиях, правильных ответов менее 50%, ошибается в схемах функциональных узлов.	2	На тестах набирает не менее 7 баллов При собеседовании на практических занятиях материал усвоен более чем на 50%, уверенно проводятся расчёты, схемы изображаются с минимальными ошибками
Тест 2	1		2	
Тест 3	1		2	
Тест 4	1		2	
Практические занятия 2-8	2	Задания выполняются с ошибками, устраняемыми после замечаний. Отвечает на более чем 50% вопросов	4	С заданием справляется полностью. Отвечает на более чем 70% вопросов.
Итого:	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен (зачет)	18		36	
Всего:	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [в 2 томах] Т. 1. / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). – М.: Юрайт. – 2015. – 381 с, [1] с.
2. Палий, А.В. Схемотехника электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Палий, А.В. Саенко, Е.Т. Замков ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 95 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru).

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Баистракова, М. И. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс] : практикум : / М. И. Баистракова, В. В. Павлов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. – 52 с. – Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru).
4. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - . - Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с.
5. Наундорф Уве. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование [Текст] : [учебное пособие] / пер. с нем. М. М. Ташлицкого. - М. : Техносфера, 2008. - 472 с.
6. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) [Текст] : учебник / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. – М. : Горячая линия - Телеком, 2003. – 768 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Схемо- и системотехника электронных средств : методические указания к лабораторным занятиям : [для обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» всех форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 66 с.
  2. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям : [для бакалавров направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» всех форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 51 с.
- Организация самостоятельной работы [Электронный документ] : методические указания : [для обучающихся направлений подготовки 11.03.02, 11.03.03, 11.04.03 и 11.04.02 очной и заочной форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2018. - 52 с.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Справочно-обучающая система «SOS», разделы «Схемотехника», «Справочники».
2. Конспект лекций в электронной форме.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog?p\\_rubr=2.2.75.2](http://window.edu.ru/catalog?p_rubr=2.2.75.2)
2. Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/12176/1169/info> Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Рынок микроэлектроники. Большое количество справочных материалов по новейшим изделиям аналоговой и цифровой электроники. – Режим доступа: <http://gaw.ru>.
4. Журнал «Современная электроника». – Режим доступа: [http://www.soel.ru/about/for\\_readers.aspx](http://www.soel.ru/about/for_readers.aspx).
5. Журнал «Компоненты и технологии». – Режим доступа: <http://compitech.ru/>
6. Журнал «Новости электроники». – Режим доступа: <http://www.compel.ru/lib/ne/#rlcje>.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции лабораторные и практические занятия.

Практические занятия направлены на формирование навыков расчёта функциональных узлов электронных средств. Методические указания к практическим занятиям содержат теоретический раздел и предлагают методику расчёта. Наличие дополнительного материала требует его самостоятельного изучения. На аудиторных занятиях обсуждаются сложные места расчёта, вариативность методики и осуществляется закрепление материала выполнением индивидуальных заданий. При контроле знаний основное внимание обращается на понимание процессов в функциональных узлах, умение пользоваться упрощёнными моделями, используемыми в методиках расчёта параметров и характеристик узлов.

При защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе. При несоответствии отчета этим требованиям возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращать на понимание смысла проведения исследований, умение выбирать условия исследования, умение пользоваться результатами исследований.

Лекционный курс наиболее полно осваивается при активной упреждающей самостоятельной работе над конспектом лекций в электронной форме. Только в такой ситуации при относительно небольшом объёме аудиторных занятий, возможно эффективное использование времени с акцентом на проработку трудно воспринимаемого материала. Для этого необходимо в конце каждой лекции уточнять тематику следующего занятия, прорабатывать её дома и формировать перечень вопросов преподавателю, требующих повышенного внимания.

Для освоения дисциплины в полном объёме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Windows Professional 7 Russian (Upgrade Academic OPEN1 License No Level № 60803556 - 12 копий).

LibreOffice (LGPL v3)

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

Информационно-справочная система кафедры

Circuit Design Suite 12.0 (Academy license № M76X44651)

OrCAD (Lite Demo Software)/ (CircuitMaker от Altium Designer) – бесплатные продукты.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. 2005-93, Учебно-научная станция с набором практикумов (12 рабочих мест) в составе ПК (Processor i5-2500, RAM DDR3 4 GB, HDD 320 GB, DVD RW, TFT-монитор 24" 1920x1080) Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMDT2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+, инв. № 104.3261.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
дисциплины**

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннулиро- ванных	новых			