

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра телекоммуникационных систем

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СХЕМОТЕХНИКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ
УСТРОЙСТВ»**

Направление подготовки
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(шифр и наименование направления подготовки)

Профиль
Многоканальные телекоммуникационные системы
(наименование направленности/ профиля)

Квалификация выпускника
Бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения
очная

УФА 2015

Исполнитель: доцент Ш.С. Сафинов
должность Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой ТС: А.Х. Султанов
Фамилия И.О.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств» относится к дисциплинам *базовой* части (Б.1.Б.20).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "6" марта 2015 г. № 174. Является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является изучение методов синтеза электронных устройств на основе современных пассивных и активных компонентов, включая интегральные микросхемы различных типов, изучение схемотехники аналоговых, цифровых и аналогово-цифровых устройств, наиболее широко применяющихся в телекоммуникационных системах проводной, радио- и оптической связи, привитие студентам понимания, что проектирование какого-либо электронного устройства не приводит к единственно правильному результату в виде единственно возможной принципиальной электрической схемы. Более того, студент должен понимать, что правильно выполненный расчет схемы на основе теоретических сведений очень часто не подтверждается ее экспериментальным исследованием.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучение схемотехники базовых устройств телекоммуникационных систем, реализуемых на современных полупроводниковых приборах, включая интегральные микросхемы, методов анализа их характеристик и параметров;
- Приобретение студентами навыков составления, расчета и анализа электронных схем, выбора типов электронных компонентов, пользуясь справочной литературой;
- Приобретение студентами навыков и умений экспериментальных исследований электронных устройств с использованием нестандартного лабораторного оборудования и стандартных контрольно-измерительных приборов, обобщать полученные данные и формулировать выводы.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и средств связи	ОПК-6	• принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них; • методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных	• объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и переходные процессы в базовых ячейках цифровых схем; • применять на практике методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств,	• навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы; • навыками составления эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем изучаемых устройств; • навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и цифро-

			схем; • методы исследования аналоговых электронных устройств, работающих в режиме большого сигнала, основанные на аналитических и графо-аналитических процедурах анализа; • принципы построения различных вариантов схем электронных устройств с отрицательной и/или положительной обратной связью (ОС), понимать причины влияния ОС на основные показатели и стабильность параметров изучаемых устройств; понимать причины возникновения неустойчивой работы усилителей с отрицательной ОС; • способы оценки устойчивости электронных устройств с внешними цепями; • основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем (ИС) и устройств на их основе; • основные методы расчета электронных схем	основанные на использовании эквивалентных схем; • применять на практике методы исследования аналоговых электронных устройств, работающих в режиме большого сигнала, основанные на аналитических и графо-аналитических процедурах анализа; • выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств; • формировать цепи ОС с целью улучшения качественных показателей и получения требуемых форм характеристик аналоговых электронных устройств; • проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств; • пользоваться справочными параметрами аналоговых и цифровых ИС при проектировании телекоммуникационных устройств;	вых схем; • навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой
2	Умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств телекоммуникаций с использованием как стандартных	ПК-9	• методы исследования аналоговых электронных устройств, работающих в режиме большого сигнала, основанные на	• получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статистическим характеристикам; • проводить математический анализ	• методами физико-математического анализа для решения технических задач телекоммуникационной направленности; • методами моделирования и оптимизации процессов, свойственных телекоммуникационным

методов, так и самостоятельно разработанных		аналитических и графо-аналитических процедурах анализа; • основные методы расчета электронных схем	и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; • оценивать реальные и предельные возможности телекоммуникационных систем; • рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем.	системам, в инженерной практике и методами расчета их пропускной способности;
---	--	---	---	---

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1.	Элементная база ТК-устройств. Классификация элементов ТК-устройств. Резисторы, конденсаторы, индуктивности, трансформаторы, коммутаторы. Электровacuумные лампы. Полупроводниковые приборы (полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, туннельные диоды), их основные особенности и схемы включения. Интегральный операционный усилитель (ОУ) как активный элемент ТК-устройств, его основные параметры и характеристики. ОУ без обратной связи, с положительной и отрицательной обратной связью. Фотоприемники, светоизлучатели, знаковосинтезирующие индикаторы ТК-устройств, их основные типы и схемы включения. Основные разновидности оптронов. Транзисторные оптроны, их конструкция, схема включения, характеристики и основные параметры.
2.	Схемотехника усилителей электрических сигналов ТК-устройств Классификация усилителей электрических сигналов, их основные особенности. Широкополосные (апериодические усилители на биполярных транзисторах в схемах с ОЭ и ОБ, на полевых транзисторах с управляющим р-п-переходом и изолированным затвором. Усилители с непосредственными и емкостными связями. Широкополосные усилители на ОУ. Инвертирующая и неинвертирующая схемы усилителей, дифференциальные простейший и измерительный усилители постоянного тока и переменного напряжения. Приемники и передатчики дифференциальных линий связи ТК-устройств. Сдвиг выходного напряжения и повышение нагрузочной способности усилителей на ОУ. Усилители с токовым выходом, преобразователи напряжения в ток. Схемотехнические особенности линейных усилителей мощности на биполярных и полевых транзисторах. Резонансные явления в LC-контуре. Схемотехника резонансных усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Резонансные усилители на ОУ, их особенности.
3.	Генераторы гармонических колебаний. Классификация генераторов гармонических колебаний. Схемотехника RC- и LC-генераторов, методика их анализа, стабилизация частоты, повышение нагрузочной способности, Генераторы на туннельных диодах.
4.	Модуляторы. Частотно-импульсный модулятор. Широтно- импульсный модулятор. Назначение частотно-импульсного модулятора (ЧИМ) в ТК-системах. ЧИМ – модулятор двухтактного интегрирования. Назначение широтно-импульсного модулятора (ШИМ) в ТК-системах. ШИМ на основе генератора треугольного напряжения двухтактного интегрирования и компаратора. Универсальный импульсный модулятор, его схемотехника, анализ функции преобразования.

5.	Цифровые устройства ТК-систем. Классификация цифровых устройств. Комбинационные устройства. Последовательностные устройства. Переключательная функция, ее минимизация. Интегральные логические элементы. Основные типы комбинационных устройств, их схемотехника. Схемотехника триггеров, регистров и счетчиков различных типов.
6.	Аналого-цифровые устройства ТК-систем. Назначение АЦ-устройств в ТК-системах. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Функции ЦА-преобразования и основные параметры ЦАП. Классификация ЦАП. Схемотехника и анализ ЦАП с двоично-взвешенными резисторами, с резистивной цепью «R-2R», с импульсными формирователями двоично-взвешенных разрядных токов, с переключаемыми конденсаторами.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.