

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1584.


Программу составил:

Красных С.Ю. - преподаватель ЦК ЭТД кафедры ИТиМС

Одобрено цикловой комиссией
Электротехнических дисциплин
кафедры Инфокоммуникационных
технологий и мобильной связи.


Протокол 9 от 28.05.21

Председатель цикловой комиссии

 Е.С. Тарасов

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

 А.Н. Белякова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1584.

Программу составил:

Красных С.Ю. - преподаватель ЦК ЭТД кафедры ИТиМС

Одобрено цикловой комиссией
Электротехнических дисциплин
кафедры Инфокоммуникационных
технологий и мобильной связи.

Протокол ____ от _____

Председатель цикловой комиссии

_____ Е.С. Тарасов

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

_____ А.Н. Белякова

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	стр. 4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	11
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Теория электросвязи» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Учебная дисциплина «Теория электросвязи» устанавливает базовые знания для освоения профессиональных модулей:

- ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи;
- ПМ.02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем;
- ПМ.03 Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи;
- ПМ.05 Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

При организации процесса изучения дисциплины преподаватель создает образовательное пространство для формирования у обучающихся общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

А также получения необходимого уровня знаний, способствующих формированию профессиональных компетенций:

ПК 1.3 Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.

ПК 1.4 Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.

ПК 1.6 Выполнять установку и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.

ПК 1.7 Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.2 Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.

ПК 2.3 Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

ПК 3.1 Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности.

ПК 3.2 Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи.

ПК 3.3 Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.

ПК 5.2 Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 5.3 Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 - ОК 10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3	<ul style="list-style-type: none">- применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей;- различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры.	<ul style="list-style-type: none">- классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров;- виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи;- кодирование сигналов и преобразование частоты;- виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи;- принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	96
Самостоятельная работа	4
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	92
в том числе:	
- теоретическое обучение	46
- лабораторные работы	24
- практические занятия	14
- консультации	2
- промежуточная аттестация (экзамен)	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала: 1 Основные понятия и определения теории электрической связи. Краткая история развития электросвязи и современные тенденции. Информация, сообщения, сигналы (аналоговые и дискретные). Линия связи, система связи, канал связи. Структурная схема одноканальной системы электросвязи. Классификация систем электросвязи по видам передаваемых сообщений и среды распространения.	2	ОК 01 - ОК 10
Раздел 1 Сигналы электросвязи		54	
Тема 1.1 Сигналы электросвязи и их спектры	Содержание учебного материала: 1 Классификация сигналов электросвязи. Параметры аналоговых и цифровых сигналов. Периодические сигналы и их спектры. Непериодические сигналы и их спектры.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 1 Временное и спектральное представление сигналов.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7,
	2 Исследование спектра последовательности прямоугольных импульсов. 3 Исследование спектра речевого сигнала.	2 2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3

Тема 1.2 Частотно-избирательные системы	Содержание учебного материала: 1 Основные понятия и определения фильтрующих устройств. Реактивные фильтры нижних частот. Реактивные фильтры верхних частот. Реактивные полосовые фильтры. Реактивные режекторные фильтры.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 4 Исследование работы электрических фильтров.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.3 Преобразование гармонического и бигармонического сигналов в нелинейной цепи	Содержание учебного материала: 1 Классификация электрических цепей. Нелинейные электрические цепи и их свойства. Анализ спектра отклика на гармоническое воздействие. Анализ спектра отклика на бигармоническое воздействие.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 1 Расчет спектра отклика нелинейной цепи на гармоническое воздействие.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
	2 Расчет спектра отклика нелинейной цепи на бигармоническое воздействие.	2	ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.4 Основные понятия о модуляции и детектировании	Содержание учебного материала: 1 Определение процессов модуляции и детектирования (демодуляции).	2	ОК 01 - ОК 10
	2 Модуляция и детектирование при импульсном переносчике. Двухступенчатая схема передачи сообщений.	2	
Тема 1.5 Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)	Содержание учебного материала: 1 Теорема В.А. Котельникова. Преобразование непрерывного сообщения в сигнал с ИКМ. Классификация аналого-цифровых преобразователей (АЦП).	2	ОК 01 - ОК 10
	2 Структурная схема АЦП и ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь). Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция (ДИКМ), адаптивная ДИКМ (АДИКМ).	2	
	Лабораторные работы: 5 Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов во времени.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
	Практические занятия: 3 Расчет сигнала с ИКМ.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.6 Дельта модуляция (ДМ)	Содержание учебного материала: 1 Принцип преобразования непрерывного сигнала в ДМ сигнал. Структурная схема системы передачи информации, использующей ДМ. Сравнительная характеристика ИКМ и ДМ.	2	ОК 01 - ОК 10

Тема 1.7 Основные характеристики каналов передачи	Содержание учебного материала: 1 Классификация каналов. Основные характеристики каналов. Типовые каналы. Преобразование сигналов в каналах. Аддитивные помехи и квантовый шум.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 6 Цифровая система связи.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.8 Медные кабельные линии	Содержание учебного материала: 1 Общие сведения о цепях с распределенными параметрами. Первичные и вторичные параметры. Режимы волн.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 7 Исследование режима работы длинной линии.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
	Практические занятия: 4 Расчет вторичных параметров коаксиального кабеля.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.9 Волоконно-оптические кабельные линии	Содержание учебного материала: 1 Типы оптических волокон. Первичные и электрические параметры оптических волокон. Технические характеристики оптических кабелей.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 5 Расчет электрических параметров оптических кабелей.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.10 Радиолинии	Содержание учебного материала: 1 Обзор и классификация систем подвижной связи. Электромагнитные волны. Волноводы и объемные резонаторы.	2	ОК 01 - ОК 10
	2 Мобильные системы радиосвязи 1-го, 2-го и 3-го поколений.	2	
	Лабораторные работы: 8 Исследование диаграммы направленности антенны.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 1.11 Основы теории разделения сигналов	Содержание учебного материала: 1 Структурная схема многоканальной передачи сообщений. Основные положения линейной теории разделения сигналов. Частотное разделение каналов (ЧРК). Временное разделение каналов (ВРК).	2	ОК 01 - ОК 10

Раздел 2 Методы преобразования сигналов		24	
Тема 2.1 Умножение частоты	Содержание учебного материала: 1 Принцип умножения частоты. Схема умножителя частоты. Область применения.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 9 Исследование умножителя частоты.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 2.2 Преобразование частоты	Содержание учебного материала: 1 Принцип преобразователя частоты. Схема преобразователя частоты. Область применения.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 10 Исследование преобразователя частоты.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
	Практические занятия: 6,7 Расчет преобразователя частоты.	4	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 2.3 Автоколебательные системы	Содержание учебного материала: 1 Общие сведения и классификация автогенераторов. Условие возникновения колебаний и работа автогенератора в стационарном режиме. Схема автогенератора LC типа. Стабилизация частоты, формы и мощности.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 11 Исследование работы автогенератора LC типа.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 2.4 Общие сведения о цифровой модуляции	Содержание учебного материала: 1 Определения и назначение цифровой модуляции. Векторное представление сигналов. Когерентное и некогерентное обнаружение сигналов. Корреляция и корреляционный приемник.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 2.5 Базовые виды цифровой модуляции	Содержание учебного материала: 1 Амплитудная манипуляция (ASK). Частотная манипуляция (FSK). Фазовая манипуляция (PSK). Детекторы сигналов с цифровой модуляцией.	2	ОК 01 - ОК 10
	Лабораторные работы: 12 Исследование цифровых видов модуляции.	2	ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1 - ПК 3.3, ПК 5.2, ПК 5.3
Тема 2.6 Специализированные форматы	Содержание учебного материала: 1 Квадратурная амплитудная модуляция (QAM). Структурная схема модулятора. Квадратурная фазовая модуляция (QPSK). Функциональная схема формирования QPSK радиосигнала.	2	ОК 01 - ОК 10

Раздел 3 Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи		4	
Тема 3.1 Кодирование сигналов	Содержание учебного материала: 1 Общие принципы кодирования в АЦП. Разновидности двоичного кода. Кодек. Линейный кодер. Нелинейный кодер	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 3.2 Помехоустойчивое (канальное) кодирование	Содержание учебного материала: 1 Назначение кодирования и основная терминология. Виды помехоустойчивых кодов.	2	ОК 01 - ОК 10
Самостоятельная работа обучающихся: 1 Анализ лекционного материала. 2 Чтение учебной и специальной литературы. 3 Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. 4 Подготовка к экзамену.		4	ОК 01 - ОК 10
Консультации обучающихся:		2	
Промежуточная аттестация:		6	
Всего:		96	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

3.1.1 Лаборатория теории электросвязи:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 20.

Магнитно-маркерная доска - 1 шт.

Компьютер Crona CS - 13 шт.

Телевизор Mystery MTV4031LTA2 - 1 шт.

Лабораторное оборудование:

- учебно-лабораторные установки «Система спутниковой навигации» - 4 шт.;
- вольтметр В7-15 - 1 шт.;
- вольтметр В7-35 - 1 шт.;
- осциллограф С1-73 - 1 шт.;
- вольтметр В7-22 - 3 шт.;
- вольтметр Р-385 - 1 шт.;
- вольтметр Ф30 - 1 шт.;
- КИП для лаб. стендов по курсу «ТЭС» - 7 шт.;
- осциллограф С1-72 - 2 шт.;
- осциллограф С1-124 - 3 шт.;
- осциллограф С1-73 - 2 шт.;
- стенд лабораторный по ТЭЦ - 7 шт.

Программное обеспечение: Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.

3.2 Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

3.2.1 Основные электронные издания:

1. Васюков, В. Н. Общая теория связи : учебник / В. Н. Васюков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 580 с. — ISBN 978-5-7782-3010-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91620.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3.2.2 Дополнительные электронные издания:

1. Попов, Е. А. Общая теория связи. Вычисление вероятностей событий: сборник задач и упражнений : практикум / Е. А. Попов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-7422-5921-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83300.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Борисов, Б. П. Эволюция технологий электросвязи : учебное пособие: практикум / Б. П. Борисов, О. С. Лабунько. — Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2018. — 83 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89523.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; - различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры. 	<p>Быстрота и точность выполнения практических заданий и лабораторных работ.</p> <p>Уровень грамотности при практическом использовании цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей.</p> <p>Уровень технической грамотности при исследовании непрерывных и дискретных сигналов, их сравнительном анализе и расчете параметров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ; - экзамен.
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; - видов нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; - кодирования сигналов и преобразование частоты; - видов модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; - принципов помехоустойчивого кодирования, виды кодов, исправляющая способность. 	<p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов.</p> <p>Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения.</p> <p>Уровень и быстрота ориентации в классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовый контроль по выбранной тематике; - экзамен.