Приложение к Основной профессиональной образовательной программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.05 Теория электросвязи

код и наименование дисциплины

Код и наименование специальности 11.02.15Инфокоммуникационные сети и системы связи

входящей в состав УГС 11.00.00 Электроника. Радиотехника и системы связи.

код и наименование укрупненной группы специальностей

Квалификация выпускника: специалист по обслуживанию телекоммуникаций

Махачкала – 2024 г.

|  |  |
| --- | --- |
|  ОДОБРЕНОпредметной (цикловой) комиссией УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связиПротокол № 1 от 30.08.2024 г. Председатель П(Ц)К\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.АПодпись  |  |

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 «Теория электросвязи» разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 декабря 2020 г. N 712 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2020 г., регистрационный N 61828), от 12 августа 2022 г. N 732 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 сентября 2022 г., регистрационный N 70034) и от 27 декабря 2023 г. N 1028 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2024 г., регистрационный N 77121)."

с учетом:

Методических рекомендаций по разработке рабочих программ профессиональных модулей в пределах освоения примерной образовательной программы среднего профессионального образования (ППКРС и ППССЗ), разработанных Отделом профессионального образования Министерства образования и науки Республики Дагестан в соответствии с рабочим учебным планом образовательной организации на 2024/2025 учебный год.

Разработчик:

Мирзаев Зайнудин Нурмагомедович, преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»

 ***©*** Мирзаев Зайнудин Нурмагомедович 2024

 ***©*** ГБПОУ РД «Технический колледж им Р. Н. Ашуралиева» 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

 [ОП.05 «Теория электросвязи»…………………………………………………………………4](#_Toc17619)

[1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы ...4](#_Toc17620)

[1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc17621)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……………………………5](#_Toc17622)

[2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 5](#_Toc17623)

[2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины 6](#_Toc17624)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ………………………………..12](#_Toc17625)

[3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 12](#_Toc17626)

[3.2. Информационное обеспечение обучения 12](#_Toc17627)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ…13](#_Toc17628)

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»**

* 1. **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина «Теория электросвязи» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей
	2. **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК  | Умения  | Знания  |
| ОК 01 – 10 ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3  | * 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.
 | * 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**

**Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы**  | **Объем** **часов**  |
| **Объем учебной дисциплины**  | 118  |
| **Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1)**  | 16  |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем**  | 102  |
| в том числе:  |  |
| теоретическое обучение  | 38  |
| лабораторные работы  | 32  |
| практические занятия  | 32  |
| промежуточная аттестация  |   |

* 1. **Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем**  | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося**  | **Объем часов**  | **Уровень освоения**  |
| **1**  | **2**  | **3**  | **4**  |
| **РАЗДЕЛ 1.** ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ | **16**  |  |
| Тема 1.1. Информация, сообщения, сигналы  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Обобщенная структурная схема системы электросвязи; Источник и получатель информации; Преобразование сообщения в электрический сигнал; Линия связи; Приемник; Передатчик; Преобразование электрического сигнала в сообщение;  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Цифровой частотный анализ полигармонических сигналов  | 2  |  |
| Тема 1.2 Кодирование и декодирование   | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Преобразование сообщений при кодировании; Основные параметры кода; Равномерные коды; Неравномерные коды; Двоичные коды; Простые, или коды без избыточности; Корректирующие коды,или коды с избыточностью; Многопозиционные (недвоичные) коды.  | 2  |  |
| Тема 1.3. Помехи и искажения  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Классификацию помех по происхождению (месту возникновения); Классификацию помех по физическим свойствам; Классификацию помех по характеру воздействия на сигнал; Линейные искажения; Нелинейные искажения; Борьба с помехами.  | 2  |  |
| Тема 1.4. Основные характеристики систем связи  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Качество передаваемой информации; Помехоустойчивость; Прямая мера качества дискретных сообщений; Косвенная оценка качества передачи непрерывных сообщений.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **4**  |  |
| Системы связи с частотным разделением каналов  | 2  |  |
| Система связи с временным разделением каналов.  | 2  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  | **2**  |  |
| Косвенная оценка качества передачи непрерывных сообщений.  | 2  |  |
| **РАЗДЕЛ 2.**  **СИГНАЛЫ И ПОМЕХИ, ИХ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**  | **20**  |  |
| **Тема 2.1.**  **Сигнал и его**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **математическая модель**  | Сигнал электросвязи. Классы сигналов и их математическое представление; Разделение сигналов на классы; Простые и сложные сигналы; Детерминированные и случайные сигналы; Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы  |  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **6**  |  |
| Узкополосные сигналы и их свойства.  | 2  |  |
| Прохождение детерминированных и случайных сигналов через линейные звенья каналов связи.  | 2  |  |
| Исследование оптимального приемника бинарных сигналов.   | 2  |  |
| **Тема 2.2 Ряд Фурье для периодических сигналов**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Формы записи ряда Фурье; Спектральная диаграмма и спектр периодического сигнала.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **4**  |  |
| Перенос спектров сигналов в супергетеродинном радиоприемнике.  | 2  |  |
| Периодограммные оценки сигналов.  | 2  |  |
| **Тема 2.3**  **Теорема и ряд В.А. Котельникова**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Разложение непрерывных сигналов в ряд Котельникова; Физический смысл теоремы Котельникова; Практическое применение теоремы Котельникова; Теорема Котельникова в многоканальной электросвязи.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Дискретизация непрерывных сигналов во времени (Теорема Котельникова)  | 2  |  |
| **Тема 2.4**  **Первичные сигналы электросвязи**  | **Самостоятельная работа обучающихся**  | **2**  |  |
| Речевой (телефонный) сигнал; Сигнал звукового вещания; Телевизионный сигнал; Телеграфный сигнал и сигнал передачи данных; Первичные телеграфные сигналы и сигналы передачи данных.  | 2  |  |
| **РАЗДЕЛ 3. МОДУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ**  | **28**  |  |
| **Тема 3.1 Общие понятия о модуляции**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Амплитудная модуляция; Коэффициент модуляции; Амплитудная модуляция гармоническим колебанием.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Моделирование AM сигнала с помощью функционального источника напряжения.  | 2  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 3.2 Амплитудная модуляция гармонической**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Однотональный AM сигнал; Спектральная диаграмма однотонального AM сигнала; Амплитудная модуляция при сложном модулирующем сигнале; Гармонические модулирующие сигналы; Энергетические характеристики AM сигнала. | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Моделирование AM сигналов на использовании функционального элемента - умножителя | 2  |  |
| **Тема 3.3 Балансная и однополосная модуляции**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Математическая модель ОМ сигнала; Спектры БМ и ОМ сигналов. | 2  |  |
| **Тема 3.4 Фазовая и частотная модуляции гармонической несущей**   | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Определение и параметры; Однотональные сигналы с угловой модуляцией; Спектр при угловой модуляции; Сравнительные характеристики ФМ и ЧМ сигналов.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **4**  |  |
| Исследование угловой модуляции гармонического несущего колебания  | 2  |  |
| Моделирование ЧМ сигналов с помощью интегратора  | 2  |  |
| **Тема 3.5 Дискретная модуляция гармонической несущей**  | **Содержание учебного материала**  | **4**  |  |
| Основные виды дискретной модуляции; Спектр манипулированных сигналов; Ширина спектра манипулированных сигналов.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **2**  |  |
| Моделирование ЧМ сигнала с помощью макроса VCO  | 2  |  |
| **Тема 3.6 Импульсная модуляция**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Основные вида импульсной модуляции; Спектр при импульсных видах модуляции.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Моделирование радиоимпульсного сигнала  | **2**  |  |
| **РАЗДЕЛ 4. ГЕНЕРАТОРЫ КОЛЕБАНИЙ**  |   | **14**  |  |
| **Тема 4.1 Классификация и принцип работы генераторов**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Электрические генераторы*;* Электромеханические; Генераторы с самовозбуждением (автогенераторы); Генераторы с внешним возбуждением. Комплексное уравнение автогенератора*;* Балансом фаз; Баланс амплитуд.  | 2  |  |
| **Тема 4.2 Условия са-** | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Генерируемая частота; Стационарная амплитуда; Устойчивость стационарной ам- | 2  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **мовозбуждения автогенератора**  | плитуды.  |  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Исследование генератора гармонических колебаний  | 2  |  |
| **Тема 4.3 Автогенераторы гармонических колебаний типа LC**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Автогенератор с трансформаторной связью; Автогенераторы с автотрансформаторной и емкостной связями; Трехточечные схемы автогенераторов; Принципиальные схемы автогенераторов типа LC.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Исследование генераторов линейно изменяющегося напряжения  | 2  |  |
| **Тема 4.4 Автогенераторы гармонических колебании типа RC**  | **Самостоятельная работа обучающихся**  | **2**  |  |
| Принцип работы; Структурная схема автогенератора гармонических; Цепочный автогенератор типа; Автогенератор с мостом Вина.  | 2  |  |
| **Тема 4.5 Стабилизация частоты и амплитуды автогенераторов**  | **Самостоятельная работа обучающихся**  | **2**  |  |
| Стабильность частоты и требования к ней; Дестабилизирующие факторы; Методы стабилизации частоты.  | 2  |  |
| **РАЗДЕЛ 5. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ И СПЕКТРОВ В НЕЛИНЕЙ¬НЫХ И ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ**  | **12**  |  |
| **Тема 5.1 Общие положения. Умножение и деление частоты**  | **Содержание учебного материала**  | **3**  |  |
| Умножение частоты; Принцип работы умножителя частоты. Деление частоты; Двоичные делители; Регенеративные делители частоты  | 3  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **2**  |  |
| Исследование преобразования сигналов безынерционными нелинейными звеньями  | 2  |  |
| **Тема 5.2 Преобразование частоты**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Принцип преобразования частоты; Крутизна преобразования; Схемное построение преобразователей частоты; Применение преобразователей частоты.  | 2  |  |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ**  | **3**  |  |
| Системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) в технике связи  | 3  |  |
| **Тема 5.3 Амплитудные и балансные модуляторы**  | **Содержание учебного материала**  | **2**  |  |
| Амплитудный модулятор; Балансный модулятор; Кольцевой модулятор. Фильтровой способ; Фазовый способ.  | 2  |  |
| **Тема 5.4 Формирование сигналов импульс-** | **Самостоятельная работа обучающихся**  | **2**  |  |
| Методы формирования; Амплитудно-импульсная модуляция; Частотноимпульсная модуляция; Частотно-импульсная модуляция; Широтно-импульсная и  | 2  |  |
| **ных модуляций**  | фазо-импульсная модуляция.  |  |  |  |  |
|  |  |  | **Всего**  | **118**  |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Теория электросвязи», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

# 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

## 3.2.1. Печатные издания

1.Смирнов, А.В. Теория электросвязи: учеб. пособие/ А.В. Смирнов.- М.: Федеральное агентство связи, 2012

2. Нефедов В.И., Сигов, Теория электросвязи М.: Юрайт, 2017. *Нефедов, В. И.* Теория электросвязи : учебник для СПО / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.

3.Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие/ В.И. Каганов.- М.: Горячая линия-Телеком, 2014.-542с. ISBN 978-5-9912-0252-7

4.Никулин, В.И. Теория электрических цепей: учеб. пособие/ В.И. Никулин.- М.: РИОР, 2013.- 240с. ISBN 978-5-369-01179-9

## 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1.<http://www.electrolibrary.info/history/teoriyacepe.html>

2.<http://www.studfiles.ru/dir/cat39/subj75/file13881.html>

## 3.2.3. Дополнительные источники

1.Нефедов В. И., Сигов А. С. Основы радиоэлектроники и связи. – М.: Высшая школа, 2009. – 735 с. ISBN: 978-5-06-006161-1

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  | **Критерии оценки**  | **Методы оценки**  |
| **Знания** : * классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров;
* видов нелинейных преобразований сигналов в каналах свя-

зи; * кодирования сигналов и преобразование частоты;

видов модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; * - принципов помехоустойчивого кодирования, виды кодов, исправляющая способность.
 |  Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения. Уровень и быстрота ориентации в классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; |  Тестовый контроль по выбранной тематике  Домашние реферативные задания.  Доклады    |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Умения:** - 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.  | Быстрота и точность выполнения практических заданий и лабораторных работ Уровень грамотности при практическом использовании цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей Уровень технической грамотности при исследовании непрерывных и дискретных сигналов, их сравнительном анализе и расчете параметров   | Оценка результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ, дифференциро-ванный зачет  |

1. Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса). [↑](#footnote-ref-1)