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.

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  предметной (цикловой) комиссией УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи  Протокол № 1 от 30.08.2024 г.  Председатель П(Ц)К  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.А  Подпись |  |

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)