

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 Теория электросвязи**

**Составитель:**

**Левков Александр Александрович, преподаватель ГБПОУ УКРТБ**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации программы учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Приложение 1

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 05. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

С целью углубления подготовки обучающегося и для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда в дисциплину дополнительно были введены часы вариативной части.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 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 ЛР 4 ЛР 14	- 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.

## 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 132 часа, в том числе:

-60 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы учебной дисциплины.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Объем образовательной программы	132
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	132
в том числе:	
- теоретическое обучение	66
- практические занятия (если предусмотрено)	54
- курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
- самостоятельная работа <sup>1</sup>	6
- промежуточная аттестация (экзамен)	6

---

<sup>1</sup>Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория электросвязи»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
<b>Введение</b>	Основные понятия и определения теории электрической связи Понятия: информация, сообщение, сигнал, помеха, система связи, канал связи, линия связи. Помехи и искажения в канале связи. Понятия модуляции и демодуляции, кодирования и декодирования.	2	
<b>Раздел 1 Сигналы электросвязи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	23	
Тема 1.1. Электрические сигналы.	<b>1. Электрические сигналы</b> Электрические сигналы и их характеристики. Сигналы и их классификация. Характеристики сигналов. <b>2. Способы представления сигналов.</b> Разложение сигналов по системам ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз периодического сигнала.	4	ОК 01 – 09 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.8, 2.1, 2.2, 2.3, 5.2 ЛР 4, 14
	<b>1. Информация и сигнал. Информационные характеристики источников сообщений</b> Сообщения и их математические модели. Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Энтропия, производительность, избыточность. Информационные характеристики источников непрерывных сообщений. <b>2. Информационные характеристики каналов связи</b> Количество информации, переданное по каналу от отдельно взятого источника. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность непрерывного канала.	6	
	<b>Практические занятия</b> Расчет пропускной способности канала. Сравнительный анализ разных видов сигналов.	6	

	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач.</li> </ul>	<b>1</b>	
	<p><b>.Первичные электрические сигналы. Телефонный сигнал и сигналы передачи данных и телеграфии</b></p> <p>Телефонный сигнал и его характеристики. Полоса частот, необходимая для передачи телефонного сигнала. Телеграфные сигналы и сигналы передачи данных, их характеристики. Ширина спектра телеграфного сигнала и ее связь со скоростью телеграфирования.</p>	<b>4</b>	
Тема 1.4. Модулированные сигналы.	<p><b>1.Модулированные сигналы. Сигналы с аналоговой модуляцией.</b> Общие сведения о модулированных сигналах. Сигналы с аналоговой модуляцией: амплитудной, однополосной. Аналитическое выражение, временное и спектральное представление, ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики.</p> <p><b>2.Сигналы с угловой модуляцией.</b> Аналитическое выражение, временное представление сигналов с частотной и фазовой модуляцией. Спектральное представление сигналов с угловой модуляцией. Ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики.</p> <p><b>3.Сигналы с дискретной модуляцией.</b> Амплитудно-, частотно- и фазоманипулированные сигналы. Временное и спектральное представление. Ширина спектра. Фазоманипулированные сигналы. Временное и спектрально представление. Ширина спектра..</p>	<b>6</b>	
Тема 1.5. Цифровые сигналы	<p><b>1.Цифровые сигналы. Сущность цифровой передачи непрерывных сообщений.</b> Теорема Котельникова. Дискретизация. Понятие о сигналах с импульсной модуляцией.</p> <p><b>2.Принципы формирования цифровых сигналов.</b> Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция.</p>	<b>4</b>	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Расчет характеристик цифровых сигналов</p>	<b>4</b>	
<b>Раздел 2. Методы преобразования сигналов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<b>38</b>	
Тема 2.1. Преобразователи частоты.	<p><b>1.Преобразователи частоты.</b> Сущность преобразования частоты. Основы теории преобразования частоты. Простые диодные преобразователи частоты. Транзисторные преобразователи частоты</p>	<b>4</b>	

Тема 2.2 Модуляторы сигналов	<b>1.Модуляторы сигналов.</b> Методы формирования сигналов с аналоговой модуляцией. Методы формирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы формирования сигналов с частотной модуляцией. <b>2.Методы формирования сигналов с дискретной модуляцией.</b> Методы формирования амплитудно-манипулированных фазоманипулированных сигналов. Методы формирования частотно-манипулированных сигналов..	<b>6</b>	
Тема 2.3 Детекторы сигналов	<b>1.Детекторы сигналов.</b> Методы детектирования сигналов с аналоговой модуляцией. Методы детектирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы детектирования сигналов с частотной модуляцией. <b>2.Методы детектирования сигналов с дискретной модуляцией.</b> Методы детектирования частотно-манипулированных сигналов. Методы детектирования сигналов с относительно-фазовой манипуляцией.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> - ответы на контрольные вопросы; - решение задач.	<b>1</b>	
<b>Раздел 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	<b>42</b>	
Тема 3.1 Сигналы с расширением спектра.	<b>1.Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах.</b> Шумоподобные (ШПС), сложные сигналы, основные понятия. Расширение спектра сигналов как метод повышения помехоустойчивости. <b>2.Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение.</b> ШПС последовательного типа. ШПС параллельного типа. ШПС последовательно-параллельного типа.	<b>4</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> - ответы на контрольные вопросы.	<b>1</b>	
Тема 3.2 Принципы помехоустой	<b>1.Основы помехоустойчивого кодирования.</b> Сущность построения корректирующих кодов и их классификация. Обнаруживающая и исправляющая способность кодов.	<b>6</b>	

чивого кодирования.	<p><b>2.Блочные линейные коды, их характеристика.</b> Определение и математическое описание блочных линейных кодов. Представление блочного линейного кода в виде порождающей и проверочной матриц.</p> <p><b>3.Циклические коды.</b> Определение и задание циклического кода и его характеристика. Построение и декодирование циклических кодов.</p> <p><b>4.Разновидности применяемых кодов.</b> Непрерывные коды. Сверточное кодирование.</p> <p><b>5.Коды Хемминга.</b> Определение кода Хемминга. Корректирующие свойства. Декодирующее устройство кода Хемминга. Оценка эффективности</p>		
	<p><b>Практическое занятие</b>  Расчет и построение блочных линейных кодов  Расчет и построение циклических кодов  Расчет, построение и анализ исправляющей способности корректирующих кодов</p>	12	
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  - ответы на контрольные вопросы.</p>	1	
Тема 3.4. Объемные резонаторы.	<p>Фидеры. Волноводы. Разновидности объемных резонаторов, их конструкция и назначение. Режимы работы. Резонансная длина волны. Достоинства и недостатки. Объемные резонаторы, как колебательные системы. Способы возбуждения резонаторов.</p>	8	
	<p><b>Практическое занятие</b>  Расчет параметров волновода.</p>	4	
<p><b>Раздел 4. Нелинейные электрические цепи, их характеристики и параметры</b>  <b>Длинные линии, их расчет.</b></p>	<p>Нелинейные и параметрические электрические цепи; нелинейные преобразования сигналов в канале связи; классификация видов модуляции, процессы модуляции и детектирования, простейшие схемы модуляторов и детекторов. Длинные линии.</p>	22	
Тема4.1 .Нелинейные электрические цепи, их	<p>Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Нелинейные двухполюсники и четырехполюсники. Способы их описания. Влияние и отклик в нелинейной цепи. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов, ее задача, физический смысл. Аппроксимация степенным полиномом и кусочно-линейной функцией</p>	2	

характеристики и параметры.	<b>Практические занятия</b> Расчет цепи с диодом графическим методом и методом линейно-кусочной аппроксимации. Расчет нелинейной цепи с транзистором графическим методом и методом линейно-кусочной аппроксимации.	8	
Тема 4.2. Длинные линии, их расчет	Длинные линии, передача сигналов по пим. Расчет длинных линий	8	
	<b>Практические занятия</b> Расчет первичных параметров идеальной длинной линии. Расчет вторичных параметров идеальной длинной линии. Расчет параметров воздушной линии. Расчет параметров кабельной линии. Расчет параметров коаксиального кабеля.	20	
	<b>Самостоятельная работа</b> - ответы на контрольные вопросы.	2	
	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		6
<b>Всего:</b>		<b>132</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Лаборатория «Теория электросвязи», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- автоматизированные рабочие места обучающихся (ПК с доступом в интернет и программным обеспечением общего и профессионального назначения (для расчета и проектирования узлов и цепей электросвязи));
- автоматизированное рабочее место преподавателя (ПК с доступом в интернет и программным обеспечением общего и профессионального назначения (для расчета и проектирования узлов и цепей электросвязи));
- доска;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- мультимедийное оборудование;
- лабораторные комплексы и стенды;
- цифровая система связи.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбираются не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. 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.

2. Нефедов, В. И. Теория электросвязи: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.

3. Попов, В. П. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05465-1.

4. Ляшев, В. А. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05467-5.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

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

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

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Основы радиоэлектроники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Застела [и др.]; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10313-7.

Интернет ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2023)

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания:</b>            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>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<p>Тестовый контроль по выбранной тематике            Домашние реферативные задания.            Доклады</p>
<p><b>Умения:</b>            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>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ, дифференцированный зачет</p>

**Специальность 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи  
2 курс**

**ОП.03 Теория электросвязи**

Личностные результаты	Содержание урока (тема, тип урока, воспитательные задачи)	Способ организации деятельности	Продукт деятельности	Оценка процесса формирования
<p>ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР14 Осознающий и выполняющий требования трудовой дисциплины</p>	<p>Тема Принципы кодирования сигнала (6 ч.) Тип урока: проверки и оценки знаний и способов деятельности (смотри знаний) Воспитательная задача: - формирование мотивации к проявлению деловых качеств личности, - побуждение студентов соблюдать правила общения - развитие ответственного отношения к организации и ходу продуктивной деятельности при выполнении работ</p>	<p>- олимпиада по теории электросвязи (выдаются билеты, в которых есть теоретическая и практическая часть) приуроченная к празднику «Всемирный день электросвязи и информационного общества» 17 мая</p>	<p>Олимпиада проводится с целью выявления наиболее талантливых студентов, предоставляется возможность всем желающим проверить свои знания в условиях соревнования.</p>	<p>- демонстрация личного интереса к профессиональному росту - эмоциональное отношение к изучаемой теме - стремление к повышению профессионального уровня</p>

