

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Панова Надежда Сергеевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.05.2024 11:27:52  
Уникальный программный ключ:  
b4eabebadef012aa0b2f43b8524ffd581609e761

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
Колледж железнодорожного транспорта

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: ОП.05 Основы теории электросвязи и телекоммуникаций

для специальности: 11.02.19 Квантовые коммуникации

Екатеринбург 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины	4
2. Структура и содержание дисциплины	6
3. Условия реализации программы дисциплины	18
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	21

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2024 года по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

## **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина ОП.05 Основы теории электросвязи и телекоммуникаций относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

## **1.3. Цель и требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- исследовать модулированные сигналы;
- производить расчет сигналов различных типов;
- осуществлять формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК, с ВРК – ИКМ;

**должен знать:**

- виды сигналов электросвязи: электрические сигналы, первичные электрические сигналы, модулированные сигналы, цифровые сигналы;
- методы преобразования сигналов;
- помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи;
- основы построения телекоммуникационных сетей;
- телекоммуникационные системы электросвязи.

## **1.4 Формируемые компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 6. Проявлять гражданскопатриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1 Проводить работы по монтажу линейной части сети квантовых коммуникаций.

ПК 1.2 Проводить работы по монтажу линейной части сети квантовых коммуникаций.

ПК 1.3 Проводить измерения параметров линейной части сети квантовых коммуникаций и анализировать полученные результаты.

ПК 2.1 Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций.

ПК 2.2 Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий).

ПК 2.3 Осуществлять монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы.

ПК 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций.

ПК 3.2 Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты.

ПК 3.3 Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием.

ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций.

ПК 3.6. Организовывать материальнотехническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций.

ПК 4.1 Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты.

ПК 4.2 Осуществлять сборку моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций.

ПК 4.3 Осуществлять сборку опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций.

ПК 4.4 Проводить тестирование и настройку моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего), в том числе по вариативу</b>	<b>102</b> 48
<b>Обязательная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>54</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	
практические занятия	40
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
активные, интерактивные формы занятий	40
<b>Самостоятельная работа (самостоятельная работа и индивидуальный проект) обучающегося (всего)</b>	<b>14</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	
внеаудиторная самостоятельная работа	14
индивидуальный проект	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

За счёт вариативной части добавлено 34 часа на изучение материала: в разделе 1. Сигналы электросвязи тема 1.1 Электрические сигналы – 2 часа, тема 1.2. Первичные электрические сигналы – 2 часа, Тема 1.3. Модулированные сигналы – 2 часа, тема 1.4. Цифровые сигналы – 6 часов, в разделе 2. Методы преобразования сигналов тема 2.1. Методы преобразования сигналов – 2 часа, в разделе 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи тема 3.1. Сигналы с расширением спектра – 2 час, тема 3.2. Принципы помехоустойчивого кодирования – 2 часа, в раздел 4. Основы телекоммуникаций тема 4.1. Основы построения телекоммуникационных сетей – 2 часов, тема 4.2. Телекоммуникационные системы электросвязи – 8 часа; 14 часов выделено на самостоятельную работу.

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05 Основы теории электросвязи и телекоммуникаций

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Сигналы электросвязи</b>		<b>38</b>	<b>14</b>	
<b>Тема 1.1. Электрические сигналы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <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. <b>3. Информация и сигнал.</b> Информационные характеристики источников сообщений Информационные характеристики каналов связи	4	-	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Практические работы</b> 1. Синтез сигналов на основе простых сигналов	4	4	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме: «Преобразователи сообщения в сигнал и обратное преобразование сигнала в сообщение». Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Решение задач. Подготовка к практическим занятиям и составление отчетов	2	-	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
				ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3
<b>Тема 1.2. Первичные электрические сигналы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1.Первичные электрические сигналы. Телефонный сигнал и сигналы передачи данных и телеграфии</b> 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> <p><b>2.Факсимильный и телевизионный сигналы</b> Факсимильные сигналы и их характеристики. Ширина спектра, характеристики. Телевизионные сигналы и их. Ширина спектра, характеристики.</p>	4	-	<p>ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09</p> <p>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3</p> <p>ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>
<b>Тема 1.3. Модулированные сигналы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <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> <b>Сигналы с цифровой модуляцией</b> Амплитудно, частотно и фазоманипулированные сигналы. Временное и спектральное представление. Ширина спектра. Фазоманипулированные</p>	4	-	<p>ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09</p> <p>ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3</p> <p>ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	сигналы. Временное и спектрально представление. Ширина спектра			
	<b>Практические работы</b> 2.Исследование амплитудномодулированных сигналов 3.Исследование частотномодулированных сигналов 4.Расчет энергетических, временных и спектральных характеристик сигналов с аналоговой и дискретной модуляцией	8	8	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
<b>Тема 1.4. Цифровые сигналы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>1.Цифровые сигналы. Сущность цифровой передачи непрерывных сообщений</b> Теорема Котельникова. Дискретизация. Понятие о сигналах с импульсной модуляцией. <b>2.Принципы формирования цифровых сигналов</b> Импульснокодовая модуляция. Дельтамодуляция.	8	-	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Практические работы</b> 5.Расчет параметров сигналов с импульсной модуляцией	2	2	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Решение задач. Расчет частоты дискретизации для заданного спектра	2	-	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2,



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	сигнала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.			ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
<b>Раздел 2. Методы преобразования сигналов</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 2.1. Методы преобразования сигналов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Преобразователи частоты</b> Сущность преобразования частоты. Основы теории преобразования частоты. Простые диодные преобразователи частоты. Транзисторные преобразователи частоты</p> <p><b>Модуляторы сигналов.</b> Методы формирования сигналов с аналоговой модуляцией Методы формирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы формирования сигналов с частотной модуляцией.</p> <p><b>Методы формирования сигналов с дискретной модуляцией</b> Методы формирования амплитудноманипулированных фазоманипулированных сигналов. Методы формирования частотноманипулированных сигналов.</p> <p><b>Детекторы сигналов.</b> Методы детектирования сигналов с аналоговой модуляцией Методы детектирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы детектирования сигналов с частотной модуляцией.</p> <p><b>Методы детектирования сигналов с дискретной модуляцией</b></p> <p><b>Методы детектирования сигналов с цифровой модуляцией</b> Методы детектирования частотноманипулированных сигналов. Методы детектирования сигналов с относительнофазовой манипуляцией</p>	4	4	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6. ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Практические работы</b> 6.Исследование методов преобразования сигнала	4	4	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
				ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка докладов (сообщений) по теме: «Применение модуляторов в технике связи». Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов	2	-	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
<b>Раздел 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи</b>		<b>10</b>	<b>-</b>	
<b>Тема 3.1. Сигналы с расширением спектра</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах.</b> Шумоподобные (ШПС), сложные сигналы, основные понятия. Расширение спектра сигналов как метод повышения помехоустойчивости. <b>Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение</b> ШПС последовательного типа. ШПС параллельного типа. ШПС последовательнопараллельного типа.	4		ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
<b>Тема 3.2. Принципы помехоустойчивого кодирования</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Основы помехоустойчивого кодирования</b> Сущность построения корректирующих кодов и их классификация. Обнаруживающая и исправляющая способность кодов. <b>Блочные линейные коды, их характеристика</b> Определение и математическое описание блочных линейных кодов. Представление блочного линейного кода в виде порождающей и	4		ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	<p>проверочной матриц.</p> <p><b>Циклические коды</b>  Определение и задание циклического кода и его характеристика. Построение и декодирование циклических кодов.</p> <p><b>Разновидности применяемых кодов</b>  Непрерывные коды. Сверточное кодирование</p> <p><b>Коды Хемминга</b>  Определение кода Хемминга. Корректирующие свойства. Декодирующее устройство кода Хемминга. Оценка эффективности</p>			ПК 4.3, ПК 4.4.
	<p><b>Самостоятельная работа</b>  Подготовка докладов (сообщений) по теме: «Применение корректирующих кодов в технике связи».</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).</p> <p>Решение задач.</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов</p>	2	-	<p>ОК 01, ОК 02  ОК 06, ОК 07  ОК 09</p> <p>ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 3.2,  ПК 3.3</p> <p>ПК 4.1, ПК 4.2,  ПК 4.3, ПК 4.4.</p>
<b>Раздел 4. Основы телекоммуникаций</b>		<b>44</b>	<b>22</b>	
<b>Тема 4.1. Основы построения телекоммуникационных сетей</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>Введение</b>  Современное состояние и перспективы развития средств телекоммуникаций. Принципы построения сетей электросвязи. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Тенденции создания и использования новых средств телекоммуникаций</p> <p><b>Единая сеть электросвязи Российской Федерации и ее состав</b>  Основные понятия: связь, сигнал электросвязи, сети связи.  Определение Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ).  Архитектура и структура ЕСЭ РФ: сети общего пользования (ОП),</p>	8	-	<p>ОК 01, ОК 02  ОК 06, ОК 07  ОК 09</p> <p>ПК 2.1, ПК 2.2,  ПК 2.3, ПК 3.1,  ПК 3.2,  ПК 3.3, ПК 3.5,  ПК 3.6,  ПК 4.1, ПК 4.2,  ПК 4.3, ПК 4.4</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	<p>выделенные сети, технологические сети, сети связи специального назначения. Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения</p> <p><b>Принципы построения ЕСЭ РФ</b> Первичные сети: понятие, структура, состав. Типы сетевых узлов и станций. Вторичные сети ЕСЭ РФ: структура вторичных сетей, классификация вторичных сетей по виду передаваемых сообщений, в зависимости от временного режима доставки сообщений. Сети передачи массовых и индивидуальных сообщений Взаимодействие вторичных сетей с первичной сетью.</p> <p><b>Коммутация в телекоммуникационных сетях</b> Организация связи в распределенных телекоммуникационных сетях: системы с отказами, системы с ожиданием. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Коммутируемые и некоммутируемые сети. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные различия способов коммутации.</p> <p>Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов</p> <p><b>4. Маршрутизация в сетях коммутации пакетов</b> Основные методы маршрутизации в сетях коммутации пакетов: динамическая маршрутизация дейтаграммный режим без предварительного уведомления узла коммутации и с предварительным уведомлением узла коммутации; маршрутизация по виртуальным каналам маршрутизация по фиксированному пути. Достоинства и недостатки различных способов коммутации пакетов. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации</p> <p><b>5. Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO</b> Понятие «открытая архитектура». Многоуровневый подход к описанию</p>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	функций системы OSI/ISO. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Классификация уровней модели OSI. Характеристики и функции уровней взаимодействия открытых систем.			
	<b>Практические работы</b> 7.Нахождение кратчайшего пути в графе 8.Составление схем вторичных сетей связи	8	8	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка докладов (сообщений) по темам: «Вторичные сети документальной электросвязи. Службы факсимильной связи. Сети звукового вещания. Сети телевизионного вещания. Интеллектуальные сети связи. Информационные сети связи. Телематические службы сети передачи данных Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций». Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Решение задач. Анализ графа сети. Составление матриц связности для ориентированного и неориентированного графа. Составление фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов. Составление матриц маршрутов для каждого узла коммутации. Подготовка к лабораторным занятиям и составление отчетов	2	-	
<b>Тема 4.2. Телекоммуникационные системы электросвязи</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Общие понятия о передаче информации</b> Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи. <b>Проводные телекоммуникационные системы электросвязи</b> Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы	8	18	ОК 01, ОК 02 ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	<p>передачи информации, назначение элементов схемы проводной системы передачи. Многоканальные системы передачи: назначение многоканальных систем передачи, принципы организации многоканальной связи</p> <p><b>Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК)</b></p> <p>Структурная схема системы передачи с ЧРК: назначение элементов схемы, принцип формирования группового сигнала. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК</p>			
	<p><b>Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульснокодовой модуляцией</b></p> <p>Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема, назначение элементов схемы, принцип формирования группового АИМсигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой: дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала</p> <p>Цифроаналоговое преобразование: преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала</p>			
	<p><b>Основные узлы цифровых телекоммуникационных систем передачи</b></p> <p>Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи: назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи. Кодеки телекоммуникационных систем: назначение, классификация. Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой компрессией эталонов. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов</p> <p>Устройства тактовой и цикловой синхронизации: Упрощенная схема приемника синхросигнала. Взаимодействие узлов схемы при различных</p>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	режимах работы			
	<b>Регенерация цифровых сигналов. Принципы построения цифровых регенераторов</b> Влияние характеристик направляющих систем на параметры и форму цифрового сигнала. Принцип регенерации формы сигнала. Требования к регенераторам цифрового сигнала. Особенности построения регенераторов, временные диаграммы работы регенератора.			
	<b>Методы линейного кодирования информации. Коды проводных цифровых линий передачи</b> Требования к линейным кодам. Способы дискретного кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю NRZ, потенциальный код с возвращением к нулю RZ, биполярный код с альтернативной инверсией импульсов AMI, модифицированный код с чередованием полярности импульсов HDB3, манчестерский 1B2B, код с чередованием импульсов (обращением) 1B2B, блочный код 5B6B, потенциальный код 2B1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов			
	<b>Принципы построения телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением</b> Обобщенная схема оптической системы передачи. Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Принцип работы систем со спектральным уплотнением			
	<b>Практические работы</b> 9.Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК 10.Формирование группового сигнала в системах передачи с ВРК – ИКМ 11.Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи 12. Нелинейные кодеры и декодеры 13.Преобразователи линейных кодов приема/передачи	14	14	
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	-	ОК 01, ОК 02

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции и личностные результаты
		Всего	В том числе активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
	Формирование группового сигнала в аналоговых системах передачи. Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы аналоговой системы передачи и диаграммы группового сигнала Формирование группового ИКМ сигнала в цифровых системах передачи Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы цифровой системы передачи. Построение диаграммы группового ИКМ сигнала.			ОК 06, ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4
	<b>Промежуточная аттестация дифференциальный зачёт</b>			
	<b>Всего</b>	<b>102</b>	<b>40</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

\*Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно-тематическом плане преподавателя.

\*\*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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материальнотехническому обеспечению**

Дисциплина реализуется в лабораториях «Основы телекоммуникаций», «Теории электросвязи».

Оснащение лабораторий:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения: не используются.
- оборудование, включая приборы: оборудование для проведения практических работ
- наглядные пособия.

#### **3.2. Учебнометодическое обеспечение обучения**

Основная учебная литература:

1. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512076>

2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532849>

3. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-47172-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336197>

4. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для СПО / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-8110-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171855>

5. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие для СПО / О. К. Скляр. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-9569-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200501>

Дополнительная учебная литература:

1. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для среднего

профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10395-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517764>

2. Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10493-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517711>

3. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16551-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531278>

4. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16551-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531278>

Учебнометодическая литература для самостоятельной работы:

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ и практических занятий / Т.Н Чумакова КЖТ УрГУПС, 2021. Режим доступа: КЖТ УрГУПС Методическое обеспечение(V:) 11.02.06.

2. Методические указания по выполнению самостоятельных работ / Т.Н Чумакова КЖТ УрГУПС, 2021. Режим доступа: КЖТ УрГУПС Методическое обеспечение(V:) 11.02.06.

### **3.3 Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных**

Перечень Интернет ресурсов:

1. Автоматика, связь, информатика (ежемесячный научнотеоретический и производственнотехнический журнал ОАО «РЖД») [Электронный ресурс]. Форма доступа <http://www.asi.rzd.ru>

2. Радио (ежемесячный журнал) [Электронный ресурс]. Форма доступа <http://www.radio.ru>

3. Электросвязь (ежемесячный научнотехнический журнал по проводной и радиосвязи, телевидению, радиовещанию). [Электронный ресурс]. Форма доступа <http://www.elsv.ru>

4. Транспорт Российской Федерации (журнал для специалистов транспортного комплекса) Форма доступа <http://www.rostransport.com/>

5. Железнодорожный транспорт (ежемесячный научнотеоретический, технико экономический журнал) Форма доступа: [//http://zdtmagazine.ru/](http://zdtmagazine.ru/)

6. Сайт Министерства транспорта Российской Федерации. Форма доступа: [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)

7. Сайт ОАО «РЖД». Форма доступа: [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)

8. Сайт для студентов железнодорожников [www.pomogala.ru](http://www.pomogala.ru)

Профессиональные базы данных: не используются

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows;
2. пакет офисных программ Microsoft Office.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать модулированные сигналы;</li> <li>- производить расчет сигналов различных типов;</li> <li>- осуществлять формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК, с ВРК – ИКМ</li> </ul>	<p>Текущий контроль: наблюдение во время выполнения лабораторных работ, оценка выполнения качества проведения измерений на лабораторных занятиях; решение ситуационных задач</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы зачёта.</p>
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды сигналов электросвязи: электрические сигналы, первичные электрические сигналы, модулированные сигналы, цифровые сигналы;</li> <li>- методы преобразования сигналов;</li> <li>- помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи;</li> <li>- основы построения телекоммуникационных сетей;</li> <li>- телекоммуникационные системы электросвязи.</li> </ul>	<p>Текущий контроль: наблюдение во время выполнения практических работ, оценка выполнения практических работ, решение задач.</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы зачёта.</p>