

Частное профессиональное образовательное учреждение  
Пермского краевого союза потребительских обществ  
«Пермский кооперативный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных**  
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Верещагино, 2023



## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы по специальности среднего профессионального обучения 09.02.06 Сетевое и системное администрирование в соответствии с ФГОС СПО 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 № 1548, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016 года, регистрационный № 44978, входящим в укрупнённую группу ТОП-50 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Технологии физического уровня передачи данных» принадлежит общепрофессиональному циклу (ОП.00). ОП.13

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен

### знать:

- физические среды передачи данных;
- типы линий связи;
- характеристики линий связи передачи данных;
- современные методы передачи дискретной информации в сетях;
- принципы построения систем передачи информации;
- особенности протоколов канального уровня;
- беспроводные каналы связи, системы мобильной связи;

### уметь:

- осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;
- рассчитывать пропускную способность линии связи;

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ПК 1.1.	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 2.1.	Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев.
ПК 3.1.	Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.
ПК 3.3.	Эксплуатация сетевых конфигураций.
ПК 5.3.	Разрабатывать сетевые топологии в соответствии с требованиями отказоустойчивости и повышения производительности корпоративной сети.

**Личностные результаты**  
**реализации программы воспитания**

**ЛР 1** Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

**ЛР 4** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

**ЛР 10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**Личностные результаты**  
**реализации программы воспитания,**  
**определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности**

**ЛР 13** Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности.

**ЛР 14** Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

**ЛР 15** Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>52</b>
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)</b>	<b>40</b>
<b>в том числе:</b>	
лекции	<b>22</b>
практические занятия	<b>18</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Направляющие системы передачи. Электрические сигналы и их характеристики</b>			
<b>Тема 1.1. Направляющие системы передачи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Краткий обзор развития линий связи. Виды линий связи и их основные свойства. Конструкции направляющих систем.	2	1
	Частотные диапазоны различных направляющих систем. Основные требования к линиям связи.	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Виды линий связи их характеристики	2	3
	Основные требования к линиям связи.	2	3
<b>Тема 1.2. Электрические сигналы и их характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Непрерывные электрические сигналы. Импульсные сигналы. Импульсно-кодовая модуляция. Методы передачи дискретной информации в сетях.	2	1
	<b>Практическая работа</b>		
	Изучение непрерывных электрических сигналов и их параметров.	2	3
	Изучение дискретных (импульсных) сигналов и измерение их параметров.	2	3
	Исследование спектров сигналов.	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Методы передачи дискретной информации в сетях.	2	3
<b>Раздел 2. Принципы построения систем передачи информации</b>			
<b>2.1 Основы теории многоканальной передачи сообщений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Частотное разделение сигналов. Временное разделение каналов Разделение сигналов по форме.	2	2
<b>2.2 Плезиохронная цифровая</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Иерархия.</b>	Основные принципы синхронизации. Поток E1. Структура потока E1. Контроль ошибок передачи.	2	2
<b>2.3 Расчет пропускной способности линии связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Методика расчета пропускной способности линии связи	2	2
	<b>Практическая работа</b>		
	Расчет пропускной способности линии связи	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Расчет пропускной способности линии связи	2	3
<b>Раздел 3. Проводные и беспроводные линии связи.</b>			
<b>3.1 Проводные линии связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация проводных линий связи. Коаксиальный кабель и витая пара (протокол «1000Base-T»).	2	2
	Волоконно-оптический кабель. Оборудование и порядок проведения измерения параметров сигналов.	2	2
	<b>Практическая работа</b>		
	Измерение параметров антенно-фидерных устройств с помощью анализатора.	2	3
	Измерение затухания оптического волокна с помощью рефлектометра	2	3
	Тестирование параметров витой пары категории 5е,6	2	3
<b>Тема 3.2. Беспроводные линии связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электромагнитные волны: свойства, характеристики, параметры. Антенно-фидерные устройства, типы и классификация антенн. Радиорелейные линии связи. Линии связи с использованием искусственных спутников Земли Системы мобильной связи.	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	3
	Взаимное влияние линий	2	3
	Протокол 100Base-TX, 1000Base-T, 1000Base-TX	2	3
<b>Раздел 4. Модель OSI/ISO</b>			



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Тема 4.1 Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятие «открытая архитектура». Многоуровневый подход к описанию функций системы OSI/ISO. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов.	2	2
	Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Классификация уровней модели OSI. Характеристики и функции уровней взаимодействия открытых систем Особенности протоколов канального уровня. Протоколы Ethernet, Token Ring, PPP.	2	2
	<b>Практическая работа</b>		
	Устранение неполадок интерфейсов сети Token Ring	2	3
Итоговая аттестация	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	

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

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие учебной лаборатории «Телекоммуникационных систем», «Теории электросвязи», «Электрорадиоизмерений».

##### **Оснащение учебной лаборатории «Основы телекоммуникаций»**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- устройства преобразования сигналов (конвертеры);
- программное обеспечение для расчета и проектирования узлов и цепей электросвязи.

##### **Оснащение учебной лаборатории «Электрорадиоизмерения»**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов и спектра или комбинированные устройства);
- устройства преобразования электро- и радиосигналов (конвертеры, модуляторы, демодуляторы, мультиплексоры, демультимплексоры);
- программное обеспечение для расчета и проектирования узлов электро- и радиосвязи.

##### **Оснащение лаборатории «Телекоммуникационные системы»**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- управляемый коммутатор L2;
- управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3;
- комплект SFP-модулей FTТх для коммутаторов и маршрутизаторов;
- устройства преобразования оптических-, электро- и радиосигналов (конвертеры, точки доступа WLAN, мультиплексоры);

- комплекты пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки;
- набор инструментов для выполнения кроссировочных работ.

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### **Основные источники**

- 1 Андреев В.А., Портнов Э.Л., Кочановский Л.Н. Направляющие системы электросвязи. Теория передачи и влияния- Том 1: Учебник для вузов. - Горячая линия, Телеком, 2017.
- 2 Васин Н.Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов. - Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2018.
- 3 Власов И.И., Новиков Э.В., Птичников М.М., Сладких Д.В. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM: Учебное пособие. - Горячая линия, Телеком, 2017
- 4 Сомов А.М., Старостин В.В., Кабетов Р.В. Антенно-фидерные устройства: Учебное пособие. - Горячая линия, Телеком, 2018.

#### **Дополнительные источники**

- 1 Компьютерные сети и службы удаленного доступа: Учебное пособие. - Оливер Ибе, ДМК Пресс, 2017.
- 2 Сеницын Ю.И., Ряполова Е.И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи: Методические указания к практическим работам. - Оренбургский государственный университет: ЭБС АСВ, 2018.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Умения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;</li><li>- рассчитывать пропускную способность линии связи</li></ul>	<p>Точность, быстрота и качество выполненных заданий практических и индивидуальных заданий</p> <p>Точность в измерении параметров сигналов различных направляющих сред;</p> <p>Точность и скорость расчёта пропускной способности линии связи.</p>	Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа,
<b>Знания:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- физические среды передачи данных;</li><li>- типы линий связи;</li><li>- характеристики линий связи передачи данных;</li><li>- современные методы передачи дискретной информации в сетях;</li><li>- принципы построения систем передачи информации;</li><li>- особенности протоколов канального уровня;</li><li>- беспроводные каналы связи, системы мобильной связи;</li></ul>	<p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.</p> <p>Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов.</p> <p>Уровень ориентации в конструкциях направляющих систем.</p> <p>Уровень технической грамотности при построении систем передачи информации</p>	<p>Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике</p> <p>Тестовый контроль по тематике раздела</p> <p>Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа</p>