МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО

ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области

«Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

**ОП. 13 «ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»**

программы подготовки специалистов среднего звена

для специальности

**09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»**

Ростов-на-Дону

2024 г.

|  |  |
| --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  На заседании цикловой комиссии  Телекоммуникаций  Протокол № 11 от 26.06. 2024года  Председатель ЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.В. Ермолина | **УТВЕРЖДАЮ:**  Зам. директора по НМР  И.В. Подцатова  «30» августа 2024г. |

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного Приказом Минпросвещения России   
от 10.07.2023 г. N 519, зарегистрированным в Министерстве юстиции РФ 15 августа 2023г №74796.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

Разработчик:

Ермолина Л.В.– преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

Рецензент:

Батий В.Ю. - Зам. начальника отдела эксплуатации информационных систем, технических средств и каналов связи УФРС кадастра и картографии по РО.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины оп.13 «технологии физического уровня передачи данных» 4

2. Структура и содержание учебной дисциплины оп.13 «технологии физического уровня передачи данных» 10

3. Условия реализации программы учебной дисциплины оп.13 технологии физического уровня передачи данных» 14

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины оп.13 «технологии физического уровня передачи данных» 15

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 «ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

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

Учебная дисциплина «Технологии физического уровня передачи данных» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование. Изучается в 4 семестре.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код [[1]](#footnote-1)  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01  ОК 02  ОК 04  ОК 05  ОК 09  ПК 1.2  ПК 1.3  ПК 1.7 | - осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;  - рассчитывать пропускную способность линии связи. | - физические среды передачи данных;  - типы линий связи;  - характеристики линий связи передачи данных;  - классификации кабельных линий;  - принципы построения систем передачи информации;  - особенности протоколов канального уровня;  - беспроводные каналы связи, системы мобильной связи. |

* 1. **Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.**

В результате изучения учебной дисциплины   
ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» обучающийся должен:

#### **уметь:**

* У1 - Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов
* У2 - Рассчитывать пропускную способность линии связи.

**знать:**

* З1 - Физические среды передачи данных.
* З2 - Типы линий связи.
* З3 - Характеристики линий связи передачи данных.
* З4 - классификации кабельных линий;
* З5- Принципы построения систем передачи информации.
* З6 - Особенности протоколов канального уровня.
* З7 - Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.

-

**Дисциплина ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» способствует формированию общих и профессиональных компетенций по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»**

**Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Общие компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **компетенции** | **Формулировка компетенции** | **Знания, умения** |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | **Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  составлять план действия; определять необходимые ресурсы;  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
| **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | **Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. |
| **Знания:** номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств. |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | **Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| **Знания:** психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | **Умения:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
| **Знания:** особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | **Умения:** понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы |
| **Знания:** правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности |

Профессиональные компетенции

|  |  |
| --- | --- |
| **Код и наименование компетенции** | **Показатели освоения компетенции** |
| ПК 1.2. Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем | **Навыки:**  установки инфокоммуникационных систем на рабочих местах согласно трудовому заданию;  выполнения диагностики аппаратных ошибок устройств инфокоммуникационных систем;  демонтажа и замены узлов и элементов отдельных устройств инфокоммуникационных систем, в том числе периферийного оборудования |
|  | **Умения:**  применять инструкции по установке и эксплуатации периферийного оборудования;  выполнять замену расходных материалов и комплектующих периферийного оборудования;  использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений устройств инфокоммуникационных систем;  выявлять и устранять механические повреждения и дефекты устройств инфокоммуникационных систем |
| **Знания:**  основ архитектуры аппаратных средств;  принципов функционирования аппаратных средств вычислительной техники;  типовых регламентов обслуживания аппаратных средств;  способов обнаружения механических неполадок в работе устройств инфокоммуникационных систем, причин их возникновения и приемов устранения;  требований охраны труда при работе с программно-аппаратными средствами инфокоммуникационных систем |
| ПК 1.3. Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем | **Навыки:**  выявление сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем;  определение сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем;  устранение последствий сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем;  определение причин возникновения критических инцидентов при работе прикладного программного обеспечения |
| **Умения:**  идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение об изменении процедуры установки;  оценивать степень критичности инцидентов при работе прикладного программного обеспечения;  устранять возникающие инциденты;  производить мониторинг администрируемой информационно-коммуникационной системы;  документировать учетную информацию об использовании сетевых ресурсов согласно утвержденному графику |
| **Знания:**  лицензионные требования по настройке и эксплуатации устанавливаемого программного обеспечения;  Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;  Требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой информационно-коммуникационной системы |
| ПК 1.7. Осуществлять регламентное обслуживание и замену расходных материалов периферийного, сетевого и серверного оборудования инфокоммуникационных систем | **Навыки:**  контроль остатков запасных частей и оборудования под замену;  контроль соблюдения графика профилактического обслуживания оборудования;  внесение данных о проведенных работах в информационную систему управления запасами и ремонтом;  внесение данных об использованных запасных частях в информационную систему управления запасами и ремонтом |
| **Умения:**  работать с договорной и отчетной документацией на обслуживаемую информационно-коммуникационную систему;  пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий;  работать с информационной системой управления запасами и ремонтом;  оформлять заявки на материалы и комплектующие информационно-коммуникационной системы |
| **Знания:**  типовые сроки заключения и действия договоров на обслуживание информационно-коммуникационной системы;  действующие в организации локальные акты на оформление заявок на материалы и комплектующие;  принципы организации информационных систем управления ремонтом и обслуживанием;  типовые сроки проведения профилактического ремонта;  правила и процедуры проведения инвентаризации;  правила маркировки устройств и элементов информационно-коммуникационной системы;  основы делопроизводства;  процедура списания технических средств;  отраслевые нормативные правовые акты |

**1.4 Практическая подготовка при реализации учебных дисциплин путем проведения практических занятий:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количество часов по учебному плану на практические занятия | в том числе, практическая подготовка | Наименование тем практических работ в форме практической подготовки с учетом специфики осваиваемой специальности |
| 22 | 14 | Тема1. 2. Типы линий связи  Практическое занятие  1.Исследование непрерывных электрических сигналов и их параметров **2часа**  2.Исследование дискретных сигналов иизмерение их параметров **2 часа**  Тема 1.3. Характеристики линий связи.  Практическое занятие «Расчет пропускной способности проводных линий связи» **4 часа;**  Тема1. 4.  Типы кабелей. Практическое занятие «Монтаж кабеля «витая пара»» **2 часа;**  Тема 3.2  Беспроводные компьютерные сети.  Практическое занятие «Настройка технических устройств беспроводных сетей передачи данных» **4 часа** |

# 

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.13 «ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объём в часах** |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | 80 |
| **Объем образовательной программы** | 68 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 46 |
| практические занятия | 22 |
| Консультации | 4 |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | **8** |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем*** | ***Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся*** | ***Объём в часах*** | ***Осваиваемые элементы компетенций*** |
| **1** | **2** | ***3*** | **4** |
|  | **Раздел 1. Проводные линии связи и методы передачи дискретной информации** | ***34*** |  |
| Тема 1.1  Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных. | ***Содержание учебного материала*** | ***2*** |  |
| Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных. Перспективы развития сред передачи данных. |  | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,  ПК 1.1,  ПК 1.3,  ПК 1.7. |
| Тема 1.2.  Типы линий связи | ***Содержание учебного материала*** | ***8*** |
| Понятие физической среды передачи данных, типы линий связи. Электрические сигналы и их характеристики, непрерывные электрические сигналы, дискретные сигналы. | ***4*** |
| ***Тематика практических занятий***  1.Исследование непрерывных электрических сигналов и их параметров  2.Исследование дискретных сигналов иизмерение их параметров | ***4*** |
| Тема 1.3  Характеристики линий связи | ***Содержание учебного материала*** | ***8*** |
| Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боды. | ***4*** |
| ***Тематика практических занятий***  1. Расчет пропускной способности проводных линий связи | ***4*** |
| Тема 1.4.  Типы кабелей | ***Содержание учебного материала*** | ***8*** |
| Классификация кабельных линий. Параметры и конструктивное исполнение коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара», волоконно-оптический кабель, конструктивное исполнение, классификация. Параметры оптических волокон. Узкополосная и широкополосная передача сигналов. | ***4*** |
| ***Тематика практических занятий***   1. 1. Монтаж кабеля «витая пара» 2. 2. Изучение конструкции и маркировки оптических кабелей |
| ***4*** |
| Тема1. 5 Аппаратура передачи данных | ***Содержание учебного материала*** | ***8*** |
| Аппаратура передачи данных и ее основные характеристики. Кодирование данных. Цели кодирования сигнала. Синхронизация передатчика и приемника, самосинхронизирующиеся коды. Примеры кодов: потенциальные коды NRZ и NRZI, биполярное кодирование, манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточные коды (4B/5B). | ***4*** |
| ***Тематика практических занятий***  1. Методы кодирования информации | ***4*** |
| **Раздел 2. Сетевая модель OSI. Физический и канальный уровни OSI.** | | ***24*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,  ПК 1.1,  ПК 1.3,  ПК 1.7 |
| Тема 2.1  Архитектура физического уровня | ***Содержание учебного материала*** | ***2*** |
| Взаимодействие устройств. Архитектура физического уровня и топологии сетей. Топология физических связей. Сетевая архитектура. Аппаратные компоненты. |  |
| Тема 2.2  Методы доступа | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |
| Методы доступа |  |
| Тема 2.3  Коммутация каналов и коммутация пакетов | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |
| Задача коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов |  |
| Тема 2.4  Функции канального уровня. | ***Содержание учебного материала*** | ***6*** |
| Канальный уровень. Функции канального уровня. Структура кадра данных.  Стандарты Ethernet. Обнаружение и коррекция ошибок. | ***4*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***2*** |
| 1. Изучение стандартов Ethernet. |  |
| Тема 2.5  Протоколы канального уровня | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |
| Протоколы канального уровня: FrameRelay, Token Ring, FDDI, PPP, STP. |  |
| Тема 2.6  Безопасность канального уровня | ***Содержание учебного материала*** | ***4*** |
| Безопасность канального уровня. Атаки на канальном уровне сети.  Роль коммутаторов в безопасности канального уровня |  |
| **Раздел 3. Беспроводные линии связи и методы передачи информации с их помощью** | | ***10*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,  ПК 1.1,  ПК 1.3,  ПК 1.7 |
| Тема 3.1. Беспроводная среда передачи | ***Содержание учебного материала*** | ***2*** |
| Преимущества беспроводных коммутаций. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн. |  |
| Тема 3.2  Беспроводные компьютерные сети. | ***Содержание учебного материала*** | ***6*** |
| Беспроводные компьютерные сети. Стандарты беспроводных сетей. Стандарты мобильной связи. | ***2*** |
| ***Тематика практических занятий*** | ***4*** |
| 1. Настройка технических устройств беспроводных сетей передачи данных |  |
| Тема 3.3  Безопасность беспроводных компьютерных сетей | Безопасность беспроводных компьютерных сетей. Основные виды атак, которые угрожают безопасности беспроводных компьютерных сетей. Основные рекомендации по защите беспроводных сетей. | ***2*** | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,  ПК 1.1,  ПК 1.3,  ПК 1.7 |
| **Консультации**  по пройденным темам программы | | ***4*** |  |
| **Промежуточная аттестация. Экзамен** | | ***8*** |  |
| **Всего:** | | ***80*** |  |

# 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 «ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

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

Лаборатория «Основы телекоммуникаций», «Направляющих систем», оснащенные необходимым оборудованием:

* Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:
* 12-15 компьютеров обучающихся и 1 компьютер преподавателя (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 8 Гб; HD 500 Gb или больше программное обеспечение: операционные системы Windows, UNIX, пакет офисных программ, пакет САПР);
* Типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: кабели различного типа, обжимной инструмент, коннекторы RJ-45, тестеры для кабеля, кросс-ножи, кросс-панели;
* Пример проектной документации;
* Необходимое лицензионное программное обеспечение для администрирования сетей и обеспечения ее безопасности
* Сервер в лаборатории (аппаратное обеспечение: не менее 2 сетевых плат, 8-х ядерный процессор с частотой не менее 3 ГГц, оперативная память объемом не менее 16 Гб, жесткие диски общим объемом не менее 2 Тб, программное обеспечение: Windows Server 2012 или более новая версия, лицензионные антивирусные программы, лицензионные программы восстановления данных, лицензионный программы по виртуализации.)
* Технические средства обучения:
* Компьютеры с лицензионным программным обеспечением
* Интерактивная доска

• Проектор

• электрические кабели связи разных марок

• волоконно-оптические кабели связи разных марок

• комплекты инструментов

**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**.** Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для СПО / Под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. – М.: Изд-во Юрайт, 2019.-363 с.

2.Технологии физического уровня передачи данных: учебник / Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-37-9.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Технологии физического уровня передачи данных [Электронный ресурс]: учебник / Б. В. Костров, А. В. Кистрин, А. И. Ефимов, Д. И. Устюков; Под ред. Б. В. Кострова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 208 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1072042>

2. Кузин А. В. Компьютерные сети: учеб. пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 190 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=938938>

**3.2.3. Дополнительные источники** *(при необходимости)*

1. Г.П. Катунин, Г.В. Мамчев, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 2 – Радиосвязь, радиовещание, телевидение. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 672 с.
2. Штефан Науманн. Компьютерная сеть. Проектирование, создание, обслуживание. – М.: ДМК, 2019. – 336 с.

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Формы и методы оценки*** |
| **Знать:**  - физические среды передачи данных;  - типы линий связи;  характеристики линий связи передачи данных;  - классификации кабельных линий;  - принципы построения систем передачи информации;  - особенности протоколов канального уровня;  - беспроводные каналы связи, системы мобильной связи. | *«Отлично»* - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой практические задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  *«Хорошо»* - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой практические задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  *«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 практических заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  *«Неудовлетворительно»* - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные практические задания содержат грубые ошибки. | Оценка в рамках текущего контроля результатов: Тестирования,  Устного опроса,  Практической проверки.  Экзамена. |
| **Уметь:**  - осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;  - рассчитывать пропускную способность линии связи. | Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.  Текущий контроль в форме защиты практических работ |

1. [↑](#footnote-ref-1)