



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г. Славянске-на-Кубани

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами  
ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный университет»

  
А. А. Евдокимов

«31» мая 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Краснодар 2024


Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (технологический профиль), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, (зарегистрирован в Министерстве юстиции России 15.08.2023 г. рег. № 74796), и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Дисциплина	ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
Форма обучения	очная
Учебный год	2024-2025
3 курс	5 семестр
всего 64 часов, в том числе:	
лекции	24 ч.
практические занятия	40 ч.
самостоятельные занятия	—
консультация	—
промежуточная аттестация	—
форма итогового контроля	диф.зачет

Составитель: преподаватель  Р.Р. Сабилов

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин УГС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника протокол № 10 от «30» мая 2024 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
М.С. Бушуев  
«30» мая 2024 г.

Рецензенты:

Технический директор  
ООО «Техностарт»

  
И.Г. Колодезный

Профессор кафедры математики,  
информатики, естественнонаучных  
и общетехнических дисциплин,  
доктор технических наук, профессор

  
А.А. Маслак

ЛИСТ  
согласования рабочей программы по учебной дисциплине  
ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных»

Специальность среднего профессионального образования:  
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



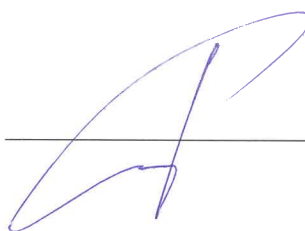
А.С. Демченко  
«31» мая 2024 г.

Заведующая библиотекой филиала



М.В. Фуфалько  
«31» мая 2024 г.

Нач. ИВЦ (программно-  
информационное обеспечение  
образовательной программы)



В.А. Ткаченко  
«31» мая 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	5
1.1 Область применения программы	5
1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	5
1.3 Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины	5
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
2.2 Структура дисциплины	8
2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных»	9
2.4 Содержание разделов дисциплины	11
2.4.1 Занятия лекционного типа	11
2.4.2 Практические занятия	12
2.4.3. Лабораторные занятия	12
2.4.4 Примерная тематика курсовых работ	12
2.4.5 Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов)	12
2.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций	15
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий	15
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»	17
4.1 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
4.2 Перечень необходимого программного обеспечения	17
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5.1 Основная литература	18
5.2 Дополнительная литература	18
5.3 Периодические издания	19
5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	19
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»	25
7.1 Паспорт фонда оценочных средств	25
7.2 Критерии оценки результатов обучения	25
7.3 Оценочные средства для проведения текущей аттестации	27
7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	32
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	32
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации	33
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	34

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

## **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина входит в профессиональный цикл, в раздел общепрофессиональных дисциплин.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: **уметь:**

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

**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.

## **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)**

Учащийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.2. Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств

устройств инфокоммуникационных систем.

ПК 1.3. Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем

ПК 1.7. Осуществлять регламентное обслуживание и замену расходных материалов периферийного, сетевого и серверного оборудования инфокоммуникационных систем

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны	
			знать	уметь
1.	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	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.	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.
2.	ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации.
3.	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
4.	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
5	ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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	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);

6	ПК.1.2	Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем	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	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
7	ПК.1.3	Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем	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	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
8	ПК.1.7	Осуществлять регламентное обслуживание и замену расходных материалов периферийного, сетевого и серверного оборудования инфокоммуникационных систем	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	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

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Обязательная учебная нагрузка (всего)</b>	64	64
В том числе:		
занятия лекционного типа	24	24
практические занятия (практикумы)	40	40
лабораторные занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		
в том числе:		
<i>Консультации</i>	-	-
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала и др.</i>	-	-
Вид итоговой аттестации (дифференцированный зачет)	-	-
Общая трудоемкость 64 часа	64	64

### 2.2. Структура дисциплины

Учебная дисциплина ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» имеет следующую структуру:

№ раздела	Тема	Всего часов	Лекции	Практически	Самостоятельная раб.
1	Тема 1. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи	2	2	–	
2	Тема 2. Типы линий связи	10	2	8	
3	Тема 3. Характеристики линий связи	8	2	6	
4	Тема 4. Типы кабелей	14	2	12	
5	Тема 5. Структурированные кабельные системы	2	2	-	
6	Тема 6. Аппаратура передачи	2	2	–	
7	Тема 7. Архитектура физического уровня	1	1	–	
8	Тема 8. Методы доступа	1	1	–	
9	Тема 9. Коммутация каналов и коммутация пакетов	10	2	8	
10	Тема 10. Функции канального	1	1	-	
11	Тема 11. Протоколы канального уровня	1	1	-	
12	Тема 12. Безопасность канального уровня	8	2	6	
13	Тема 13 Беспроводная среда передачи	1	1	–	
14	Тема 14. Беспроводные компьютерные сети.	1	1	-	
15	Тема 15 Безопасность беспроводных компьютерных сетей	2	2	–	
	Всего	64	24	40	



### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных»

#### 2.4. Содержание разделов дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов <sup>1</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физические среды передачи данных, типы линий связи</b>		<b>36/26</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных.	<b>Содержание учебного материала</b>	2/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных. Перспективы развития сред передачи данных.	2	
<b>Тема 1.2.</b> Типы линий связи.	<b>Содержание учебного материала</b>	10/8	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Понятие физической среды передачи данных, типы линий связи. Электрические сигналы и их характеристики, непрерывные электрические сигналы, дискретные сигналы.	2	
	Дискретизация аналоговых сигналов		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Лабораторное занятие № 1. Исследование электрических сигналов и измерение их параметров	8	
Практическое занятие № 1. Аналого-цифровое преобразование сигналов			
<b>Тема 1.3.</b> Характеристики линий связи.	<b>Содержание учебного материала</b>	8/6	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Затухание и волновое сопротивление	2	
	Помехоустойчивость и достоверность		

	Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боты		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 2. Расчет пропускной способности	6	
<b>Тема 1.4.</b> Типы кабелей.	<b>Содержание учебного материала</b>	14/12	
	Классификация кабельных линий. Параметры и конструктивное исполнение коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара».		
	Волоконно-оптический кабель, конструктивное исполнение, классификация.	2	
	Параметры оптических волокон		
	Узкополосная и широкополосная передача сигналов.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12</b>	OK 01; OK 02; OK 04; OK 05; OK 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Практическое занятие № 3. Изучение конструкции и маркировки коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара»		
	Практическое занятие № 4. Изучение конструкции и маркировки оптических кабелей.	12	
	Практическое занятие № 5. Расчет параметров оптических волокон.		
<b>Тема 1.5.</b> Структурированные кабельные системы.	<b>Содержание учебного материала</b>	2/0	
	Структурированные кабельные системы.		
	Принцип построения СКС	2	OK 01; OK 02; OK 04; OK 05; OK 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Требования при проектировании СКС		
	<b>В том числе практических занятий</b>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 2. Методы передачи дискретной информации</b>		<b>2/0</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Аппаратура передачи данных.	<b>Содержание учебного материала.</b>	2/0	
	Аппаратура передачи данных и ее основные характеристики.	2	OK 01; OK 02; OK 04; OK 05; OK 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Технологии передачи данных.		

<b>Раздел 3. Принципы построения систем передачи информации</b>		<b>12/8</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Архитектура физического уровня.	<b>Содержание учебного материала.</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Взаимодействие устройств. Архитектура физического уровня и топологии сетей. Топология физических связей. Сетевая архитектура. Аппаратные компоненты.	1	
<b>Тема 3.2.</b> Методы доступа.	<b>Содержание учебного материала.</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Методы доступа	1	
<b>Тема 3.3.</b> Коммутация каналов и коммутация пакетов.	<b>Содержание учебного материала.</b>	10/8	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Задача коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 6. Изучение топологий компьютерных сетей	8	
	Практическое занятие № 7. Изучение процессов коммутации		
<b>Раздел 4. Особенности протоколов канального уровня</b>		<b>10/6</b>	
<b>Тема 4.1.</b> Функции канального уровня.	<b>Содержание учебного материала</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Канальный уровень. Функции канального уровня. Структура кадра данных. Стандарты Ethernet.	1	
<b>Тема 4.2.</b> Протоколы канального уровня.	<b>Содержание учебного материала</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Протоколы канального уровня: Frame Relay, Token Ring, FDDI, PPP, STP.	1	
<b>Тема 4.3.</b> Безопасность канального уровня.	<b>Содержание учебного материала</b>	8/6	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Безопасность канального уровня. Атаки на канальном уровне сети.	2	
	Роль коммутаторов в безопасности канального уровня		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 8. Изучение стандартов Ethernet	6	
<b>Раздел 5. Беспроводная передача данных</b>		<b>4/0</b>	
<b>Тема 5.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1/0	

Беспроводная среда передачи.	Преимущества беспроводных коммутаций. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн.	1	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
<b>Тема 5.2</b> Технологии беспроводной передачи данных.	<b>Содержание учебного материала</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Технологии беспроводной передачи данных. Стандарты мобильной связи.	1	
<b>Тема 5.3</b> Беспроводные компьютерные сети.	<b>Содержание учебного материала</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Беспроводные компьютерные сети. Стандарты беспроводных сетей	1	
<b>Тема 5.4</b> Безопасность беспроводных компьютерных сетей.	<b>Содержание учебного материала</b>	1/0	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7
	Безопасность беспроводных компьютерных сетей	1	
<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>Всего:</b>		<b>64</b>	

#### 2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего
1	2	3	4
1	Тема 1.1. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи	Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных. Перспективы развития сред передачи данных.	У
2	Тема 1.2. Типы линий связи	Понятие физической среды передачи данных, типы линий связи. Электрические сигналы и их характеристики, непрерывные электрические сигналы, дискретные сигналы.	У
3	Тема 1.3. Характеристики	Затухание и волновое сопротивление	У
4	Тема 1.4. Типы кабелей	Классификация кабельных линий. Параметры и конструктивное исполнение коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара», волокно-оптический кабель.	У
5	Тема 1.5. Структурированные кабельные системы	Структурированные кабельные системы. Требования при проектировании СКС. Принцип построения СКС	У
			У
6	<b>Тема 2.1.</b> Аппаратура передачи данных кабельные системы	Аппаратура передачи данных и ее основные характеристики. Технологии передачи данных.	У
7	<b>Тема 3.1.</b> Архитектура физического уровня.	Взаимодействие устройств. Архитектура физического уровня и топологии сетей. Топология физических связей. Сетевая архитектура. Аппаратные компоненты.	У

8	<b>Тема 3.2.</b> Методы доступа.	Методы доступа.	у
9	<b>Тема 3.3.</b> Коммутация каналов и коммутация пакетов.	Задача коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов	у
10	<b>Тема 4.1.</b> Функции канального уровня.	Канальный уровень. Функции канального уровня. Структура кадра данных. Стандарты Ethernet	у
11	<b>Тема 4.2.</b> Протоколы канального уровня.	Протоколы канального уровня: FrameRelay, Token Ring, FDDI, PPP.	у
12	<b>Тема 4.3.</b> Безопасность канального уровня.	Безопасность канального уровня. Атаки на канальном уровне сети. Роль коммутаторов в безопасности канального уровня	у
13	<b>Тема 5.1.</b> Беспроводная среда передачи.	Преимущества беспроводных коммутаций. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн.	у
14	<b>Тема 5.2</b> Технологии беспроводной передачи данных.	Технологии беспроводной передачи данных.	у
15	<b>Тема 5.3</b> Беспроводные компьютерные сети.	Беспроводные компьютерные сети.	у
16	<b>Тема 5.4</b> Безопасность беспроводных компьютерных сетей.	Безопасность беспроводных компьютерных сетей	у

#### 2.4.2 Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего
1	2	3	4
1	<b>Технологии физического уровня передачи данных</b>	<p><b>Практическое занятие 1</b> Аналого-цифровое преобразование сигналов.</p> <p><b>Практическое занятие № 2.</b> Расчет пропускной способности</p> <p><b>Практическое занятие 3</b> Изучение конструкции и маркировки кабелей типа «витая пара»</p> <p><b>Практическое занятие 4</b> Изучение конструкции и маркировки волоконно-оптический</p> <p><b>Практическое занятие 5</b> Расчет параметров оптических волокон.</p> <p><b>Практическое занятие 6</b> Изучение топологий компьютерных сетей</p> <p><b>Практическое занятие 7</b> Изучение процессов коммутации</p> <p><b>Практическое занятие 8</b> Изучение стандартов Ethernet.</p>	ПР, У, Т

#### 2.4.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

#### 2.4.4 Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены.

**2.4.5 Содержание самостоятельной работы (Примерная тематика рефератов)**

–Не предусмотрены.

**2.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Не предусмотрено**

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для улучшения усвоения учебного материала предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления, проблемное обучение, проектное обучение, работа в малых группах.

#### 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

	Изучаемые темы дисциплины	Технологии, применяемые при проведении лекционных занятий	Кол-во часов
1	Тема 1.1. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
2	Тема 1.2. Типы линий связи	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
3	Тема 1.3. Характеристики линий связи	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
4	Тема 1.4. Типы кабелей	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
5	Тема 1.5. Структурированные кабельные системы	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
6	<b>Тема 2.1.</b> Аппаратура передачи данных кабельные системы	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
7	<b>Тема 3.1.</b> Архитектура физического уровня.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
8	<b>Тема 3.2.</b> Методы доступа.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
9	<b>Тема 3.3.</b> Коммутация каналов и коммутация пакетов.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
10	<b>Тема 4.1.</b> Функции канального уровня.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
11	<b>Тема 4.2.</b> Протоколы канального уровня.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
12	<b>Тема 4.3.</b> Безопасность канального уровня.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
13	<b>Тема 5.1.</b> Беспроводная среда передачи.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
14	<b>Тема 5.2</b> Технологии беспроводной передачи данных.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
	<b>Тема 5.3</b> Беспроводные компьютерные сети.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
	<b>Тема 5.4</b> Безопасность беспроводных компьютерных сетей.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	1*
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)			24 (24*)

#### 3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

	Изучаемые темы дисциплины	Технологии, применяемые при проведении практических занятий	Кол-во часов
1	<b>Практическое занятие 1</b> Аналого-цифровое преобразование сигналов.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	8*
2	<b>Практическое занятие 2</b> Расчет пропускной способности кабелей	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	6*

3	<b>Практическое занятие 3</b> Изучение конструкции и маркировки кабелей типа «витая пара»	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	4*
	<b>Практическое занятие 4</b> Изучение конструкции и маркировки волоконно-оптический кабелей.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	4*
	<b>Практическое занятие 5</b> Расчет параметров оптических волокон.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	4*
	<b>Практическое занятие 6</b> Изучение топологий компьютерных сетей	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	4*
	<b>Практическое занятие 7</b> Изучение процессов коммутации	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	4
	<b>Практическое занятие 8</b> Изучение стандартов Ethernet	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	6
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)			40 (*)



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

##### **4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

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

Лаборатория «Основы телекоммуникаций», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование».

##### **4.2. Перечень необходимого программного обеспечения**

1. 7-zip(лицензия на англ.<http://www.7-zip.org/license.txt>).
2. Adobe Acrobat Reader (лицензия — <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>).
3. Adobe Flash Player (лицензия— <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>).
4. Apache OpenOffice (лицензия— <http://www.openoffice.org/license.html>).
5. FreeCommander (лицензия— <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>).
6. Google Chrome (лицензия— [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html)).
7. LibreOffice (в свободном доступе).
8. Mozilla Firefox (лицензия— <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>).
9. nanoCAD версия 5.1 локальная (лицензия — серийный номер: NC50B-45103 от 24.10.2016).

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. 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, 2020. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906818-37-9. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072042>.

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. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 363 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-0480-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/book/seti-i-telekommunikacii-456638>.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Катунин, Г. П. Основы инфокоммуникационных технологий : учебное пособие : [12+] / Г. П. Катунин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 734 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597412>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1504-7. – DOI 10.23681/597412. – Текст : электронный.

2. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 400 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-592-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138895>. – Режим доступа: по подписке.

3. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 333 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04638-0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452574>.

4. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 351 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04635-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453065>.

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>.
2. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>.
3. Виртуализация. Облачные структуры. Системы хранения данных. – URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/84826/udb/2071>.
4. Защита персональных данных. – URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/90727/udb/2071>.
5. Мир больших данных. – URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/90728/udb/2071>.
6. Открытые системы. СУБД. – URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64072/udb/2071>.
7. Управление проектами и программами. – URL : <https://grebennikon.ru/journal-20.html#volume2019-3>.

### 5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «**BOOK.ru**» [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL: <https://www.book.ru/cat/576>.
2. ЭБС «**Университетская библиотека ONLINE**» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).
3. ЭБС издательства «**Лань**» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
4. ЭБС «**Юрайт**» [учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://urait.ru/>.
5. ЭБС «**Znanium.com**» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: <http://znanium.com/>.
6. **Научная электронная библиотека.** Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.
7. **Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru»** [российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий – свободного доступа] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
8. **Базы данных компании «Ист Вью»** [периодические издания (на русском языке)] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.
9. **Российская электронная школа** : государственная образовательная платформа [полный школьный курс уроков] : сайт. – URL: <https://resh.edu.ru/>.
10. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральная

информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

11. **Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов** [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

12. **Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://school-collection.edu.ru>.

13. **Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации** [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.

14. **Кодексы и законы РФ**. Правовая справочно-консультационная система [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://kodeks.systems.ru>.

15. **ГРАМОТА.РУ** : справочно-информационный интернет-портал : сайт. – URL: <http://www.gramota.ru>.

16. **Энциклопедиум** [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

17. **СЛОВАРИ.РУ. Лингвистика в Интернете** : лингвистический портал : сайт. – URL: <http://slovari.ru/start.aspx?s=0&p=3050>.

18. **Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов**. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина нацелена на формирование общих (ОК 1, 2, 4, 5, 9, 10) и профессиональных компетенций (ПК 1.1, 2.1, 3.1, 3.3, 5.3).

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь - поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно - записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;
- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;
- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;
- имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;
- следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Технологии физического уровня передачи данных» проводятся по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия;
- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;
- решение практических задач;
- индивидуальные задания для подготовки к практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);
- практические (письменные задания, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ;
- электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная библиотечная система издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения. Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание. Прочив предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. Чем чаще книга издаётся, тем большую ценность она представляет. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая записка, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике. Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала - составление конспекта. Конспект - это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка. Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи- записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;

- конспект может быть как простым, так и сложным по структуре - это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;

- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;

- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;

- конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;

- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обратиться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;
- на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

- каждая страница тетради нумеруется;

- для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

- при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. - может быть; гос. - государственный; д.б. - должно быть и т.д.

- не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;

- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области математики.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных» включает:

- работу с электронными учебными ресурсами;

- изучение материалов периодической печати, Интернет-ресурсов;

- индивидуальные и групповые консультации по наиболее сложным вопросам.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной

тетради. Ведение конспекта является необходимым видом учебной деятельности. Поскольку конспект:

- в полном объеме оценивается как разновидность письменного ответа на изучаемые вопросы;
- служит базой для устного ответа на семинаре по одному из вопросов рассматриваемого плана;
- сведения из конспекта могут выступать в качестве источника дополнений к ответам других студентов.

Организация текущего контроля знаний, умений и навыков обучающихся осуществляется путём устного опроса, контрольных работ.

Формой итогового контроля является дифференцированный зачет

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

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных.	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
2	Тема 2. Типы линий связи	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
3	Тема 3. Характеристики линий связи	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
4	Тема 4. Типы кабелей	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
5	Тема 5. Аппаратура передачи данных	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
6	Тема 6. Архитектура физического уровня	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
7	Тема 7. Методы доступа	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
8	Тема 8. Коммутация каналов и коммутация пакетов	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
9	Тема 9. Функции канального уровня.	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
10	Тема 10. Протоколы канального уровня	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
11	Тема 11. Безопасность канального уровня	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)



12	Тема 12 Беспроводная среда передачи	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
13	Тема 13. Беспроводные компьютерные сети.	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)
14	Тема 14 Безопасность беспроводных компьютерных сетей	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 09 ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.7	Опрос (устно или письменно)

## 7.2. Критерии оценки результатов обучения

Результаты обучения оцениваются по традиционной шкале:

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Физические среды передачи данных.</p> <p>Типы линий связи.</p> <p>Характеристики линий связи передачи данных.</p> <p>Современные методы передачи дискретной информации в сетях.</p> <p>Принципы построения систем передачи информации.</p> <p>Особенности протоколов канального уровня.</p> <p>Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.</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>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения практических работ, устный индивидуальный опрос.</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов.</p> <p>Рассчитывать пропускную способность линии связи.</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>«Неудовлетворительно» -</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических работ</p>

	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	--	--

### 7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос;
- индивидуальный устный опрос;
- письменный контроль.

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по теме (определения, правила, основные положения)	Оценка умения различать конкретные понятия, формулировать и применять определения и	Оценка навыков работы с конспектами лекций, с учебниками, защита лабораторных	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются

#### Примерные вопросы для устного опроса

1. В виде чего можно представить любой периодический процесс?
2. В чем заключаются функции устройств DCE? Приведите примеры устройств.
3. В чем заключаются функции устройств DTE? Приведите примеры устройств.
4. В чем измеряется абсолютный уровень мощности?
5. В чем измеряется относительный уровень мощности?
6. Величиной какого знака является затухание?
7. Дайте определение волновому сопротивлению.
8. Дайте определение помехоустойчивости линии.
9. Дайте определение понятия «бод».
10. Дайте определение порога чувствительности приемника.
11. Дайте определение такому понятию, как «достоверность передачи данных».
12. Дайте определение такому понятию, как «защищенность кабеля».
13. За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP?
14. К какому типу характеристик линии связи относятся: уровень шума, полоса пропускания, погонная емкость?
15. Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена?
16. Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
17. Какова ширина спектра идеального импульса?
18. Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?

19. Какой кабель более качественно передает сигналы, с большим значением параметра NEXTили с меньшим?
20. Какой кабель имеет меньшие величины затухания?
21. Кто определил соотношение для определения максимально возможной пропускной способности линии связи без учета шума в линии.
22. Кто установил связь между полосой пропускания линии и ее пропускной способностью вне зависимости от принятого способа физического кодирования?
23. На основании чего можно вычислить спектр?
24. Опишите формулу вычисления связи между полосой пропускания линии и ее пропускной способностью.
25. Охарактеризуйте пропускную способность линии.
26. Перечислите основные характеристики линий связи.
27. По какой формуле вычисляется относительный уровень мощности?
28. Приведите формулу для затухания сигнала.
29. Приведите формулу для соотношения, определяющего максимально возможную пропускную способность линии связи без учета шума в линии.
30. Раскройте понятие «перекрестные наводки на ближнем конце».
31. Раскройте понятие «перекрестные наводки на дальнем конце».
32. Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
33. Что может исказить форму сигнала на выходе?
34. Что называется модуляцией?
35. Что называется несущим сигналом, несущей частотой?
36. Что называется спектром?
37. Что называется физическим кодированием?
38. Что понимается под шириной спектра?
39. Что такое «полоса пропускания»?
40. Что такое «такт»?
41. Что такое затухание сигнала?
42. Что такое погонное затухание?
43. Что является результатом электрической и магнитной связи?
44. Во сколько раз увеличится ширина спектра кода NRZпри увеличении тактовой частоты передатчика в два раза?
45. Где используются решетчатые коды?
46. Для чего прибегают к комбинированным методам модуляции?
47. За счет чего происходит дискретизация по времени?
48. Зачем необходима дискретная модуляция аналоговых сигналов?
49. Какие коды называются решетчатыми?
50. Какие методы компрессии существуют?
51. Какие методы существуют для улучшения методов кодирования?
52. Какие цели нужно стремиться достичь при выборе способа кодирования?

53. Какой тип информации передается с помощью амплитудной модуляции?
54. На какой теории основана дискретная модуляция? Опишите эту теорию.
55. Опишите метод импульсно-кодовой модуляции.
56. Опишите устройство АЦП.
57. Опишите устройство ЦАП.
58. Охарактеризуйте избыточный код 4B/5B
59. Охарактеризуйте алгоритм Хаффмана.
60. Охарактеризуйте биполярное кодирование AMI
61. Охарактеризуйте биполярный импульсный код
62. Охарактеризуйте коммутацию каналов на основе метода TDM.
63. Охарактеризуйте манчестерский код
64. Охарактеризуйте модуляцию при передаче дискретной информации.
65. Охарактеризуйте потенциальный код 2B1Q
66. Охарактеризуйте потенциальный код NRZI
67. Охарактеризуйте технику частотного мультиплексирования (FDM).
68. Почему амплитудная модуляция не применяется в широкополосных каналах?
69. Что можно отнести к достоинствам и недостаткам кода NRZ?
70. Что называется амплитудной модуляцией?
71. Что называется контрольной последовательностью кадра?
72. Что называется прямой коррекцией ошибок?
73. Что называется расстоянием Хемминга?
74. Что называется тайм-слотом?
75. Что называется уплотненным волновым мультиплексированием (DenseWave Division Multiplexing, DWDM)?
76. Что называется элементарным каналом цифровых телефонных сетей?
77. Что представляет собой вертикальный и горизонтальный контроль по паритету?
78. Что представляет собой контроль по паритету?
79. Что представляет собой циклический избыточный контроль?
80. Что такое дискретизация по значениям?
81. Что такое компрессия данных?
82. Что такое скремблер и дискремблер?
83. Что является наиболее важной характеристикой способа кодирования?
84. В чем отличие клиент-серверных моделей с «толстым» и «тонким» клиентом?
85. Дайте определение понятия «топология».
86. Дайте характеристику файл-серверной модели.
87. К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную тремя связанными друг другом узлами (в виде треугольника)?
88. К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную четырьмя связанными друг с другом узлами (в виде квадрата)?
89. Как называется сетевое оборудование, которое принимает решение о дальнейшем пути передачи блока информации?

90. Как называется сетевое оборудование, которое просто передает электрический сигнал?
91. Какая из известных топологий обладает повышенной надежностью?
92. Какая информация передается по каналу, связывающему внешние интерфейсы компьютера и периферийного устройства?
93. Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
94. Какие компоненты включает интерфейс устройства?
95. Какие способы кодирования существуют?
96. Какие требования предъявляются к системе адресации?
97. Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?
98. Какое оборудование необходимо для подключения компьютера к сети?
99. Какое сетевое устройство используется для выхода из локальной сети в глобальную?
100. Какое устройство было "прародителем" современных маршрутизаторов?
101. Какой обязательный элемент, который подтверждает правильность приема данных и посылается от получателя отправителю, включается в последовательность передаваемых данных?
102. Какой стандартный прием используется для повышения надежности передачи данных между компьютерами?
103. Какой тип топологии наиболее распространен сегодня в локальных сетях?
104. Маршрутизатор - это устройство, которое соединяет ...
105. На какие типы делятся физические каналы связи в зависимости от направления передачи информации?
106. На основе чего построен Интернет? (какая коммутация используется)
107. Одноуровневая система адресации используется в сетях, построенных на ...
108. Опишите трехуровневую модель «сервер приложений».
109. Охарактеризуйте емкость канала связи.
110. Охарактеризуйте такую характеристику, как полоса пропускания.
111. Перед подачей в сеть операционная система разбивает данные на ...
112. Перечислите возможные модели доступа к данным.
113. Перечислите характеристики физических каналов.
114. Приведите примеры различных компьютерных адресов, подпишите их.
115. Частным случаем какой топологии является общая шина?
116. Числа в IP-адресе отделяются друг от друга...
117. Что влияет на способ передачи информации?
118. Что такое кодирование?
119. Что такое модуляция?
120. В каком из сетевых устройств реализуются функции физического уровня модели OSI? Канального уровня?
121. В каком из сетевых устройств реализуются функции сетевого уровня?
122. Если один вариант технологии Ethernet имеет более высокую скорость передачи

- данных, чем другой (например, FastEthernet и Ethernet), то какая из них поддерживает большую максимальную длину сети?
123. Из каких соображений выбрана максимальная длина физического сегмента в стандартах Ethernet?
  124. Как вы считаете, протоколы транспортного уровня устанавливаются только на конечных узлах, только на промежуточном коммуникационном оборудовании (маршрутизаторах) или и там, и там?
  125. Какая из технологий основана на коммутации пакетов?
  126. Какие кабельные системы используются в технологии FastEthernet?
  127. Какие модификации имеет технология Ethernet?
  128. Какие технологии были стандартизированы к 1985 году?
  129. Какие элементы сети FDDI обеспечивают отказоустойчивость?
  130. Какое название традиционно используется для единицы передаваемых данных на каждом из уровней?
  131. Какую топологию имеет односегментная сеть Ethernet, построенная на основе концентратора: общая шина или звезда?
  132. Когда была стандартизована технология FDDI?
  133. Когда была стандартизована технология TokenRing?
  134. На каком уровне модели OSI работает прикладная программа?
  135. На каком уровне модели OSI работают сетевые службы?
  136. Опишите алгоритм доступа к среде технологии TokenRing.
  137. Опишите спецификацию 100Base-T4.
  138. Опишите спецификацию 10Base-T.
  139. Опишите технологию Ethernet.
  140. Опишите технологию FastEthernet.
  141. Опишите технологию FDDI.
  142. Опишите технологию GigabitEthernet.
  143. Опишите технологию Token Ring.
  144. Охарактеризуйте канальный уровень модели OSI.
  145. Охарактеризуйте прикладной уровень модели OSI.
  146. Охарактеризуйте технологию GigabitEthernet.
  147. Охарактеризуйте уровень представления модели OSI.
  148. Охарактеризуйте физический уровень модели OSI.
  149. Перечислите уровни модели OSI.
  150. Технология FDDI является отказоустойчивой. Означает ли это, что при любом однократном обрыве кабеля сеть FDDI будет продолжать нормально работать?
  151. Что стандартизирует модель OSI?

#### 7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента
Дифференцированный зачет	Контроль знания базовых положений	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал
		Оценка умения решать типовые задачи в области компьютерных сетей	Оценка навыков при решении задач в области компьютерных сетей	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач и интерпретировать результаты

##### 7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Классификация линий связи.
2. Физическая среда передачи данных.
3. Аппаратура передачи данных.
4. Характеристики линий связи.
5. Затухание, волновое сопротивление, порог чувствительности приемника.
6. Помехоустойчивость и достоверность.
7. Электрическая и магнитная связь, наведенные сигналы.
8. Перекрестные наводки на ближнем и дальнем конце, защищенность кабеля.
9. Достоверность передачи данных и интенсивность битовых ошибок.
10. Полоса пропускания и пропускная способность.
11. Модуляция и несущий сигнал.
12. Типы кабелей.
13. Экранированная и неэкранированная витая пара.
14. Коаксиальный кабель.
15. Волоконно-оптический кабель.
16. Структурированная кабельная система.
17. Кодирование и мультиплексирование данных.
18. Модуляция при передаче дискретного сигнала.
19. Методы кодирования.
20. Потенциальные коды.
21. Манчестерский код.
22. Избыточные коды.
23. Компрессия и декомпрессия данных.
24. Методы обнаружения ошибок.
25. Методы коррекции ошибок.
26. Методы мультиплексирования каналов.
27. Коммутация каналов FDM, WDM.
28. Коммутация каналов TDM.
29. Дуплексный режим работы канала.
30. Топологии физических связей компьютерных сетей.

31. Методы доступа к среде.
32. Модель OSI.

#### 7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. На что ориентированы протоколы 5-7 уровня семиуровневой модели OSI?
2. Какой уровень прокладывает путь через сеть?
3. Каковы достоинства и недостатки конфигурации «кольцо»? В каких локальных сетях она применяется?
4. Закодировать данное слово кодом Хэмминга: 1001 0001 1101 1110 0000 000.
5. Пользуясь кодом Хэмминга найти ошибку в сообщении: 1111 1011 0010 1100 1101 1100 110.
6. Построить оптимальный код, пользуясь алгоритмом Хаффмана, найти стоимость кода:  $a_1 - 0,31$ ;  $a_2 - 0,26$ ;  $a_3 - 0,24$ ;  $a_4 - 0,18$ ;  $a_5 - 0,01$ .
7. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по каналу с шириной полосы пропускания в 10 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в канале равна 0,0001 мВт?
8. Найти номер сети, количество хостов, первый адрес, последний адрес и широковещательный адрес для следующих IP-адресов

IP-адрес	Маска подсети
221.156.125.5	255.255.192.0
34.0.25.1	255.255.255.0
115.128.0.75	255.128.0.0

9. Провести диагностика IP-протокола своего протокола.
10. Используя консоль получить информацию об аппаратном адресе сетевой карты, IP-адресе, маске сети, шлюзе по умолчанию, списке DNS-серверов сетевого подключения.
11. Проверьте доступность по сети шлюза по умолчанию и любого соседнего компьютера.
12. Компания имеет сеть с адресом 128.131.0.0 и 45 сегментов. В будущем потребуется поддержка еще 50 подсетей. Какая необходима маска для поддержки максимального количества узлов в подсети.
13. Компания состоит из 9 подразделений и имеет идентификатор сети 130.121.0.0. Требуется поддержка до 3000 узлов в подразделении. Какая необходима маска?
14. Выполнить обжим коннектора на витую пару по предложенному варианту.



## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительный материал, расширяющий и углубляющий лекции преподавателя, можно найти в источниках, перечисленных в разделе «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» (см. раздел 5).

Ниже приведен фрагмент лекционного занятия.

### Физическая передающая среда

#### Физическая передающая среда ЛВС

Физическая среда обеспечивает перенос информации между абонентами вычислительной сети.

Одной из основных характеристик линий или каналов связи является скорость передачи данных (пропускная способность).

**Скорость передачи данных** - количество бит информации, передаваемой за единицу времени.

Обычно скорость передачи данных измеряется в битах в секунду (бит/с) и кратных единицах Кбит/с и Мбит/с.

Соотношения между единицами измерения:

- 1 Кбит/с = 1024 бит/с;
- 1 Мбит/с = 1024 Кбит/с;
- 1 Гбит/с = 1024 Мбит/с;
- 1 Тбит/с = 1024 Гбит/с.

#### Типы сетевых кабелей.

Существуют различные типы кабелей. Всего их примерно насчитывается более 2000 видов. Среди всех выделяют 3 основных вида:

- Коаксиальный;
- Витая пара;
- Оптоволокно.

#### Коаксиальный кабель

Не так давно коаксиальный кабель был самым распространенным типом кабеля. Это объясняется двумя причинами: во-первых, он был относительно недорогим, легким, гибким и удобным в применении; во-вторых, широкая популярность коаксиального кабеля привела к тому, что он стал безопасным и простым в установке.

Самый простой коаксиальный кабель состоит из медной жилы, изоляции, ее окружающей, экрана в виде металлической оплетки и внешней оболочки.

Если кабель кроме металлической оплетки имеет и слой «фольги», он называется кабелем с двойной экранизацией. При наличии сильных помех можно воспользоваться кабелем с учетверенной экранизацией, он состоит из двойного слоя фольги и двойного слоя металлической оплетки.

Оплетка, ее называют экраном, защищает передаваемые по кабелям данные, поглощая внешние электромагнитные сигналы, называемые помехами или шумом, таким образом, экран не позволяет помехам исказить данные.

Электрические сигналы передаются по жиле. Жила - это один провод или пучок проводов. Жила изготавливается, как правило, из меди.

Проводящая жила и металлическая оплетка не должны соприкасаться, иначе произойдет короткое замыкание и помехи исказят данные.

Коаксиальный кабель более помехоустойчивый, затухание сигнала в нем меньше, чем в витой паре.

Затухание - это уменьшение величины сигнала при его перемещении по кабелю. Типы коаксиальных кабелей:

- Толстый;
- Тонкий.

Тонкий коаксиальный кабель - гибкий кабель диаметром около 5 мм. Он применим практически для любого типа сетей. Подключается непосредственно к плате сетевого адаптера с помощью T-коннектора.

У кабеля разъемы называются BNC-коннекторы. Тонкий коаксиальный кабель способен передавать сигнал на расстоянии 185 м, без его замедленного затухания.

Тонкий коаксиальный кабель относится к группе, которая называется семейством RG- 58. Основная отличительная особенность этого семейства медная жила.

- RG 58/U- сплошная медная жила.
- RG 58/U- переплетенные провода. RG58 C/U- военный стандарт.
- RG59 - используется для широкополосной передачи.
- RG62 - используется в сетях Arcnet.

Толстый коаксиальный кабель относительно жесткий кабель с диаметром около 1 см. Иногда его называют стандартом Ethernet, потому что этот тип кабеля был предназначен для данной сетевой архитектуры. Медная жила этого кабеля толще, чем у тонкого кабеля, поэтому он передает сигналы дальше. Для подключения к толстому кабелю применяют специальное устройство трансивер.

Трансивер снабжен специальным коннектором, который называется «зуб вампира» или пронзающий ответвитель.

Он проникает через изоляционный слой и вступает в контакт с проводящей жилой.

Чтобы подключить трансивер к сетевому адаптеру надо кабель трансивера подключить к коннектору AUI- порта к сетевой плате.

Итак, коаксиальный кабель подразделяется на два типа: тонкий и толстый. Оба они имеют медную жилу, окруженную металлической оплеткой, которая поглощает внешние шумы и помехи.

### **Витая пара**

Самая простая пара - это два перекрученных друг друга изоляционных медных провода. Существует два типа тонкого кабеля: неэкранированная витая пара (UTP) и экранированная витая пара (STP).

Несколько витых пар часто помещают в одну защитную оболочку. Их количество в таком кабеле может быть разным. Завивка проводов позволяет избавиться от электрических помех, наводимых соседними парами и другими источниками (двигателями, трансформаторами).

### **Неэкранированная витая пара.**

Неэкранированная витая пара (спецификация 10 BaseT) широко используется в ЛВС, максимальная длина сегмента составляет 100 м.

Неэкранированная витая пара состоит из 2х изолированных медных проводов. Существует несколько спецификаций, которые регулируют количество витков на единицу длины - в зависимости от назначения кабеля.

В соответствии со стандартом EIA/TIA568, существуют пять основных и две дополнительных категории кабелей на основе неэкранированной витой пары (UTP):

1. Кабель категории 1 - это обычный телефонный кабель (пары проводов не скручены),

по которому можно передавать только язык. Этот тип кабеля имеет большой разброс параметров (волнового сопротивления, полосы пропускания, перекрестных наведений).

2. Кабель категории 2 - это кабель из крученных пар для передачи данных в полосе частот до 1 МГц. В это время он используется очень редко. Стандарт EIA/TIA568 не различает кабели категорий 1 и 2.
3. Кабель категории 3 - это кабель для передачи данных в полосе частот до 16 МГц, что состоит из крученных пар с девятью витками проводов на метр длины. Кабель тестируется на все параметры и имеет волновое сопротивление 100 Ом. Это самый простой тип кабелей, заказной стандартом для локальных сетей. Еще недавно он был самым распространенным, но в настоящий момент повсеместно вытесняется кабелем категории 5.
4. Кабель категории 4 - это кабель, который передает данные в полосе частот до 20 МГц. Используется редко, потому что не слишком заметно отличается от категории 3. Стандартом рекомендуется вместо кабеля категории 3 переходить сразу на кабель категории 5. Кабель категории 4 тестируется на все параметры и имеет волновое сопротивление 100 Ом. Кабель был создан для работы в сетях по стандарту IEEE802.5. Кабель категории 5 - в это время самый распространенный кабель, рассчитанный на передачу данных в полосе частот до 100 МГц. Состоит из крученных пар, которые имеют не менее 27 витков на метр длины (8 витков на фут). Кабель тестируется на все параметры и имеет волновое сопротивление 100 Ом. Рекомендуется применять его в современных высокоскоростных сетях типа FastEthernet и TPFDI.
5. Кабель категории 5 приблизительно на 30-50% дороже, чем кабель категории 3.
6. Кабель категории 6 - перспективный тип кабеля для передачи данных в полосе частот до 200 (или 250) МГц.
7. Кабель категории 7 - перспективный тип кабеля для передачи данных в полосе частот до 600 МГц.

Одной из потенциальных проблем для всех типов кабелей являются перекрестные помехи.

Перекрестные помехи - это перекрестные наводки, вызванные сигналами в смежных проводах. Неэкранированная витая пара особенно страдает от этих помех. Для уменьшения их влияния используют экран.

#### **Экранированная витая пара**

Кабель, экранированной витой пары (STP) имеет медную оплетку, которая обеспечивает большую защиту, чем неэкранированная витая пара. Пары проводов STP обмотаны фольгой. В результате экранированная витая пара обладает прекрасной изоляцией, защищающей передаваемые данные от внешних помех.

Следовательно, STP по сравнению с UTP меньше подвержена воздействию электрических помех и может передавать сигналы с большей скоростью и на большие расстояния.

Для подключения витой пары к компьютеру используют телефонные коннекторы RG-45.

Итак, витая пара может быть экранированной и неэкранированной. Неэкранированная витая пара делится на пять категорий, из которых пятая - наиболее популярная в сетях. Экранированная витая пара поддерживает передачу сигналов на более высоких скоростях на большие расстояния.

### **Оптоволоконный кабель**

В оптоволоконном кабеле цифровые данные распространяются по оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов. Это относительно надежный (защищенный) способ передачи, поскольку электрические сигналы при этом не передаются. Следовательно, оптоволоконный кабель нельзя скрыть и перехватить данные, от чего не застрахован любой кабель, проводящий электрические сигналы.

Оптоволоконные линии предназначены для перемещения больших объемов данных на очень высоких скоростях, так как сигнал в них практически не затухает и не искажается.

Оптическое волокно - чрезвычайно тонкий стеклянный цилиндр, называемый жилой, покрытый слоем стекла, называемого оболочкой, с иным, чем у жилы, коэффициентом преломления. Иногда оптоволокно производят из пластика, он проще в использовании, но имеет худшие характеристики по сравнению со стеклянным.

Каждое стеклянное оптоволокно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон с отдельными коннекторами. Одно из них служит для передачи сигнала, другой для приема.

Передача по оптоволоконному кабелю не подвержена электрическим помехам и ведется с чрезвычайно высокой скоростью (в настоящее время до 100 Мбит/сек, теоретически возможная скорость - 200000 Мбит/сек). По нему можно передавать данные на многие километры.

По сравнению с медными проводами оптоволоконный кабель передает данные быстрее и обеспечивает их большую защиту, но он дороже и требует специальных навыков для установки.

### **Передача сигналов**

#### **Узкополосная передача**

Для передачи по кабелю кодированных сигналов используют две технологии - узкополосную передачу и широкополосную передачу.

Узкополосные системы передают данные в виде цифрового сигнала одной частоты. Сигналы представляют собой дискретные электрические или световые импульсы. При таком способе вся емкость коммуникационного канала используется для передачи одного импульса, т. е. цифровой сигнал использует всю полосу пропускания кабеля. Полоса пропускания - это разница между максимальной и минимальной частотой, которая может быть передана по кабелю.

Каждое устройство в сетях с узкополосной передачей посылает данные в обоих направлениях, а некоторые могут и передавать, и принимать.

Передвигаясь по кабелю, сигнал постепенно затухает и может исказиться. Чтобы избежать этого, в узкополосных системах используют репитеры, которые усиливают сигнал и ретранслируют его в дополнительные сегменты позволяя тем самым увеличить общую длину кабеля.

#### **Широкополосная передача**

Широкополосные системы передают данные в виде аналогового сигнала, который использует некоторый интервал частот. Сигналы представляют собой непрерывные электромагнитные или оптические волны. При таком способе сигналы передаются по физической среде в одном направлении.

Если обеспечить необходимую полосу пропускания, то по одному кабелю одновременно может идти вещание нескольких систем, таких как, кабельное телевидение и передача данных.

Каждой передающей системе выделяется часть полосы пропускания. Все

устройства, связанные с этой системой, должны быть настроены, таким образом, чтобы работать именно с выделенной частью полосы пропускания.

Если в узкополосных системах для восстановления сигнала используют репитеры, то в широкополосных - усилители.

В широкополосной системе сигнал передается только в одном направлении, поэтому чтобы все устройства могли принимать, и передавать данные, необходимо обеспечить два пути для прохождения сигнала.

Разработаны два основных решения:

1. Разбить полосу пропускания на два канала, которые работают с различными частотами; один предназначен для передачи, другой - для приема.
2. Использовать два кабеля; один предназначен для передачи данных, другой - для приема.

Итак, существует две технологии передачи данных: узкополосная и широкополосная. При широкополосной передаче с помощью аналоговых сигналов в одном кабеле одновременно организуется несколько каналов. При узкополосной передаче канал всего один, и по нему передаются цифровые сигналы

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины  
ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных  
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, зарегистрирован в Министерстве юстиции 15.08.2023 г. (рег. № 74796), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Технический директор  
ООО «ТехноСтарт»



И.Г. Колодезный

«    »            20    г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины  
ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных  
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» июля 2023 г. № 519, зарегистрирован в Министерстве юстиции 15.08.2023 г. (рег. № 74796), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Профессор кафедры математики,  
информатики, естественнонаучных  
и общетехнических дисциплин,  
доктор технических наук, профессор

«    »                    20    г.



А.А. Маслак