



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани



Проректор по работе с филиалами

А.А. Евдокимов

30 мая 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.02 ТЕХНОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

специальность 09.02.02 Компьютерные сети

2018

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.02 Компьютерные сети, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014 №803 (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2014 № 33713)

Дисциплина	ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных»
Форма обучения	Очная
Учебный год	2018–2019
3 курс	5 семестр
лекции	32 час.
практические занятия	32 час.
самостоятельные занятия	32 час.
форма промежуточного контроля	экзамен

Составитель: преподаватель _____ Б.А. Шишкин
подпись

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети, протокол № __ от «29» мая 2018 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети,

_____ А. Б. Шишкин
«29» мая 2018 г.

Рецензент (-ы):

Инженер-проводник 1 категории,
отдел УСУТП управление АСУТП,
КИПиА, МОП Краснодарского РПУ
филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК
«Сибинтек»

_____ М.В. Литус

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

_____ А.А. Маслак

ЛИСТ
согласования рабочей программы по учебной дисциплине
ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.02 Компьютерные сети

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала

_____ А. С. Демченко
«28» мая 2018 г.

Заведующая библиотекой филиала

_____ М. В. Фуфалько
«28» мая 2018 г.

Начальник ИВЦ (программно-информационное
обеспечение образовательной программы)

_____ В. А. Ткаченко
«28» мая 2018 г.

Оглавление

Оглавление.....	4
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	6
1.1. Область применения программы.....	6
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	6
1.3. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины.....	6
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций).....	7
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2. Структура дисциплины.....	8
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	8
2.4. Содержание разделов дисциплины.....	9
2.4.1. Занятия лекционного типа.....	9
2.4.2. Практические занятия.....	10
2.4.3. Лабораторные занятия.....	11
2.4.4. Примерная тематика курсовых работ.....	11
2.4.5. Содержание самостоятельной работы.....	11
2.4.6. 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.....	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.....	20
7. Оценочные средства для контроля успеваемости.....	24
7.1. Паспорт фонда оценочных средств.....	24
7.2. Критерии оценки результатов обучения.....	24
7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации.....	25
7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	30
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации.....	30
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации.....	31
8. Дополнительное обеспечение дисциплины.....	32

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных»

11.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети».

21.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в профессиональный цикл, в раздел общепрофессиональных дисциплин.

При изучении дисциплины используются знания и умения, сформированные в процессе изучения дисциплин ОП.01 «Основы теории информации», ОП.03 «Архитектура аппаратных средств», ЕН.01 «Элементы высшей математики». Успешное изучение дисциплины необходимо для усвоения последующих профессиональных модулей ПМ.01 «Участие в проектировании сетевой инфраструктуры», ПМ.02 «Организация сетевого администрирования», ПМ.03 «Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры», ПМ.04 «Выполнение работ по рабочей профессии».

31.3. 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;
- современные методы передачи дискретной информации в сетях;
- принципы построения систем передачи информации;
- особенности протоколов канального уровня;
- беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося в 5 семестре 96 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 64 часа;
- самостоятельная работа обучающегося 32 часа.

41.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Учащийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры и разрабатывать сетевые топологии в соответствии с требованиями технического задания.
- ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности.
- ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.
- ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

22. Структура и содержание учебной дисциплины

12.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Обязательная учебная нагрузка (всего)	64	64
В том числе:		
занятия лекционного типа	32	32
практические занятия (практикумы)	32	32
лабораторные занятия	–	–
Самостоятельная работа (всего)	32	32
в том числе:		
<i>Реферат</i>	16	16
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала и др.</i>	16	16
Вид промежуточной аттестации		Экзамен
Вид итоговой аттестации (экзамен)		
Общая трудоемкость 96 часов	96	96

22.2. Структура дисциплины

Учебная дисциплина ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных» имеет следующую структуру:

- Классификация компьютерных сетей.
- Физическая передающая среда.
- Кабельные линии связи.

- Беспроводные линии связи.
- Спектральный анализ сигналов на линиях связи.
- Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.
- Полоса пропускания и пропускная способность.
- Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.
- Дискретизация аналоговых сигналов.
- Методы кодирования.
- Методы обнаружения и коррекции ошибок.
- Мультиплексирование и коммутация.
- Общие принципы построения сетей.
- Физическая передача данных по линиям связи.
- Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.
- Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.

32.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Технологии физического уровня передачи данных	Содержание учебного материала		
	Лекции	32	
	Лекция 1. Классификация компьютерных сетей.	2	1, 2
	Лекция 2. Физическая передающая среда.	2	1, 2
	Лекция 3. Кабельные линии связи.	2	1, 2
	Лекция 4. Беспроводные линии связи.	2	1, 2
	Лекция 5. Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	2	1, 2
	Лекция 6. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	2	1, 2
	Лекция 7. Полоса пропускания и пропускная способность.	2	1, 2
	Лекция 8. Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	2	1, 2
	Лекция 9. Дискретизация аналоговых сигналов.	2	1, 2
	Лекция 10. Методы кодирования.	2	1, 2
	Лекция 11. Методы обнаружения и коррекции ошибок.	2	1, 2
	Лекция 12. Мультиплексирование и коммутация.	2	1, 2
	Лекция 13. Общие принципы построения сетей.	2	1, 2
	Лекция 14. Физическая передача данных по линиям связи.	2	1, 2
	Лекция 15. Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	2	1, 2
	Лекция 16. Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	2	1, 2
	Практические занятия	32	
	Практическое занятие 1. Классификация компьютерных сетей.	2	
	Практическое занятие 2. Физическая передающая среда.	2	
	Практическое занятие 3. Кабельные линии связи.	2	
	Практическое занятие 4. Беспроводные линии связи.	2	
	Практическое занятие 5. Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	2	
	Практическое занятие 6. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	2	
	Практическое занятие 7. Полоса пропускания и пропускная способность.	2	
	Практическое занятие 8. Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	2	
	Практическое занятие 9. Дискретизация аналоговых сигналов.	2	

	Практическое занятие 10. Методы кодирования.	2	
	Практическое занятие 11. Методы обнаружения и коррекции ошибок.	2	
	Практическое занятие 12. Мультиплексирование и коммутация.	2	
	Практическое занятие 13. Общие принципы построения сетей.	2	
	Практическое занятие 14. Физическая передача данных по линиям связи.	2	
	Практическое занятие 15. Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	2	
	Практическое занятие 16. Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	2	
	Лабораторные занятия	0	
	Самостоятельная работа обучающихся	32	

Уровень освоения: 1 - легкий, 2 - относительно легкий, 3 — сложный.

42.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Классификация компьютерных сетей.	Назначение компьютерных сетей, их основные компоненты. Классификация КС: виды компьютерных сетей; типы компьютерных сетей. Топология компьютерных сетей. Преимущества компьютерных сетей.	Р, У
2	Физическая передающая среда.	Физическая передающая среда ЛВС. Типы сетевых кабелей: коаксиальный кабель; витая пара; оптоволокно. Передача сигналов: узкополосная передача; широкополосная передача.	Р, У
3	Кабельные линии связи.	Соединение по последовательным и параллельным портам. Соединение по последовательным шинам USB и FireWire. Соединение по технологии HomePlug PowerLine. Соединение по технологии HomePNA. Соединение через сетевые платы. Соединение через модемы.	Р, У
4	Беспроводные линии связи.	Соединение через инфракрасный порт. Соединение через Bluetooth. Соединение через UWB. Соединение через Wireless USB. Соединение через Wireless FireWire. Соединение через Wi-Fi. Беспроводное соединение по стандарту IEEE 802.16.	Р, У
5	Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	Введение. Аппаратура линий связи. Характеристики линий связи. Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	Р, У
6	Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	Введение. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	Р, У
7	Полоса пропускания и пропускная способность.	Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боды. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности.	Р, У
8	Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	Введение. Модуляция при передаче аналоговых сигналов. Модуляция при передаче дискретных сигналов. Комбинированные методы модуляции.	Р, У
9	Дискретизация аналоговых сигналов.	Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Дискретизация аналоговых сигналов по времени. Дискретизация по значениям. Устройство АЦП. Устройство ЦАП. Основания дискретной модуляции. Метод импульсно-кодовой модуляции. Элементарный канал цифровых телефонных сетей.	Р, У

№ раздел а	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
10	Методы кодирования.	Выбор способа кодирования. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4B/5B. Скремблирование. Компрессия данных.	Р, У
11	Методы обнаружения и коррекции ошибок.	Контрольная последовательность кадра. Контроль по паритету. Вертикальный и горизонтальный контроль по паритету. Циклический избыточный контроль. Прямая коррекция ошибок. Расстояние Хемминга. Решетчатые коды.	Р, У
12	Мультиплексирование и коммутация.	Мультиплексирование и коммутация. Коммутация каналов на основе методов FDM и WDM. Коммутация каналов на основе метода TDM. Дуплексный режим работы канала.	Р, У
13	Общие принципы построения сетей.	Связь компьютера с периферийными устройствами. Простейший случай взаимодействия двух компьютеров. Сетевые службы и приложения.	Р, У
14	Физическая передача данных по линиям связи.	Физическая передача данных. Характеристики физических каналов.	Р, У
15	Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	Р, У
16	Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	Классификация сетей по принципу передачи данных и по типу коммуникационной среды, по способу доступа к данным. Файл-сервер. Клиент-сервер. DBS-модель. Сервер приложений. Коммутация сетей. Коммутация каналов. Коммутация сообщений. Коммутация пакетов. Маршрутизация сетей.	Р, У
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос			

2.4.2. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Технологии физического уровня передачи данных	Практическое занятие 1. Классификация компьютерных сетей. Практическое занятие 2. Физическая передающая среда. Практическое занятие 3. Кабельные линии связи. Практическое занятие 4. Беспроводные линии связи. Практическое занятие 5. Спектральный анализ сигналов на линиях связи. Практическое занятие 6. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Практическое занятие 7. Полоса пропускания и пропускная способность. Практическое занятие 8. Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции. Практическое занятие 9. Дискретизация аналоговых сигналов. Практическое занятие 10. Методы кодирования. Практическое занятие 11. Методы обнаружения и коррекции ошибок. Практическое занятие 12. Мультиплексирование и коммутация. Практическое занятие 13. Общие принципы построения сетей. Практическое занятие 14. Физическая передача данных по линиям связи. Практическое занятие 15. Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	ПР, У, Т

		Практическое занятие 16. Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	
--	--	--	--

■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:

1. Классификация компьютерных сетей.
2. Физическая передающая среда.
3. Кабельные линии связи.
4. Беспроводные линии связи.
5. Спектральный анализ сигналов на линиях связи.
6. Затухание и волновое сопротивление.
7. Помехоустойчивость и достоверность.
8. Полоса пропускания и пропускная способность.
9. Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов.
10. Комбинированные методы модуляции.
11. Дискретизация аналоговых сигналов.
12. Методы кодирования.
13. Методы обнаружения и коррекции ошибок.
14. Мультиплексирование и коммутация.
15. Общие принципы построения сетей.
16. Физическая передача данных по линиям связи.
17. Топологии сетей.
18. Виды адресации узлов сети.
19. Организация доступа к данным по сети.
20. Коммутация и маршрутизация сетей.

82.4.6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу студентов отводится 32 часа учебного времени.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение Интернет-ресурсов;
- подготовку к практическим занятиям,
- самостоятельное выполнение домашних заданий,
- подготовку реферата по одной из тем курса.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

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

Наименование раздела, темы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
Классификация компьютерных сетей.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Физическая передающая среда.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Кабельные линии связи.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Беспроводные линии связи.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих про-

Наименование раздела, темы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
	граммы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Полоса пропускания и пропускная способность.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Дискретизация аналоговых сигналов.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Методы кодирования.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Методы обнаружения и коррекции ошибок.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Мультиплексирование и коммутация.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Общие принципы построения сетей.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.

Наименование раздела, темы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
Физическая передача данных по линиям связи.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.

33. 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.

13.1. Образовательные технологии при проведении лекций

	Изучаемые темы дисциплины	Технологии, применяемые при проведении лекционных занятий	Кол-во часов
1	Классификация компьютерных сетей.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
2	Физическая передающая среда.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
3	Кабельные линии связи.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
4	Беспроводные линии связи.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
5	Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
6	Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
7	Полоса пропускания и пропускная способность.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
8	Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
9	Дискретизация аналоговых сигналов.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
10	Методы кодирования.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
11	Методы обнаружения и коррекции ошибок.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
12	Мультиплексирование и коммутация.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
13	Общие принципы построения сетей.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
14	Физическая передача данных по линиям связи.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
15	Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
16	Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	Аудиовизуальные технологии Технология проблемного обучения	2*
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)			32 (32*)

23.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

	Изучаемые темы дисциплины	Технологии, применяемые при проведении практических занятий	Кол-во часов
1	Классификация компьютерных сетей.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
2	Физическая передающая среда.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
3	Кабельные линии связи.	Технология проблемного обучения	2*

	Изучаемые темы дисциплины	Технологии, применяемые при проведении практических занятий	Кол-во часов
		Технология работы в малых группах	
4	Беспроводные линии связи.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
5	Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
6	Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
7	Полоса пропускания и пропускная способность.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
8	Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
9	Дискретизация аналоговых сигналов.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
10	Методы кодирования.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
11	Методы обнаружения и коррекции ошибок.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
12	Мультиплексирование и коммутация.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
13	Общие принципы построения сетей.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
14	Физическая передача данных по линиям связи.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
15	Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
16	Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	Технология проблемного обучения Технология работы в малых группах	2*
Всего по дисциплине (в том числе интерактивное обучение*)			32 (32*)

44. Условия реализации программы учебной дисциплины

14.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете лаборатории эксплуатации объектов сетевой инфраструктуры (г. Славянск-на-Кубани, ул. Зеленского, д. 10, каб. М-10). Для самостоятельной подготовки по дисциплине служат библиотека и читальный зал.

Оборудование учебного кабинета:

- компьютеры – 14,
- компьютерный стол – 14,
- выход в Интернет,
- локальная сеть,
- комплект Cisco (3 коммутатора, 3 маршрутизатора, др.),
- доска меловая, информационные стенды – 4.

24.2. 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).
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).

55. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

15.1 Основная литература

1. Костров Б. В. Технологии физического уровня передачи данных : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по специальности «Компьютерные сети» / Б. В. Костров. — М. : Академия, 2016. — 224 с. — (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). — ISBN 978-5-4468-2582-0.
2. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для СПО / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. - URL: <https://www.biblio-online.ru/book/30EFD590-1608-438B-BE9C-EAD08D47B8A8>
3. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для СПО / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04635-9. - URL: <https://www.biblio-online.ru/book/9C59BC84-8E5B-488E-94CB-8725668917BD>
4. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети : учебник и практикум для академического бакалавриата / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00256-0. <https://www.biblio-online.ru/book/D02057C8-9C8C-4711-B7D2-E554ACBBBE29>

25.2 Дополнительная литература

1. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>.
2. Мамчев, Г.В. Цифровое телевизионное вещание : учебное пособие / Г.В. Мамчев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. - 449 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431525>.
3. **TRENDnet**. Wi-Fi сети. Презентация. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014. - 18 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239612>.
4. Велигоша, А.В. Общая теория связи : учебное пособие / А.В. Велигоша. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с. 231. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457770>.

5. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00949-1. <https://www.biblio-online.ru/book/62D90F22-24F9-44CF-8D1F-2F1D739047C2>

35.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=237323
2. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.
3. Информатика и образование. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946/udb/1270>.
4. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>.
5. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=55718>
6. Мир ПК. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64067/udb/2071>.
7. Открытые системы. СУБД. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64072/udb/2071>
8. Программные продукты и системы. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64086/udb/2071>.
9. Computerworld Россия. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64081/udb/2071>.
10. Windows IT Pro / Re. - URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64079/udb/2071>.

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

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.
4. ЭБС «Znaniy.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: <http://znaniy.com/>.
5. ЭБС «BOOK.ru» [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL: <https://www.book.ru/cat/576>.
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» [русский 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» [раздел: Периодические издания (на русском языке) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.
- 9.** КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.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.** Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
- 15.** Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

66. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование общих (ОК 1, 2, 4, 8, 9) и профессиональных компетенций (ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2).

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 запись, 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:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- работу с электронными учебными ресурсами;

- изучение материалов периодической печати, Интернет-ресурсов;
- подготовку к контрольной работе;
- индивидуальные и групповые консультации по наиболее сложным вопросам.

На самостоятельную работу студентов отводится 32 часа учебного времени.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями. 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, подготовки рефератов.

Реферат — продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат оценивается по количеству обработанных источников, глубине анализа проблемы, качестве обоснования авторской позиции, глубине раскрытия темы.

Для написания реферата необходимо выбрать тему, согласовать ее с преподавателем, подобрать несколько источников по теме, выполнить анализ источников по решению проблемы, обосновать свою точку зрения на решение проблемы.

Формой итогового контроля является экзамен. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и задачу.

77. Оценочные средства для контроля успеваемости

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Классификация компьютерных сетей.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
2	Физическая передающая среда.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
3	Кабельные линии связи.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
4	Беспроводные линии связи.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
5	Спектральный анализ сигналов на линиях связи.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
6	Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
7	Полоса пропускания и пропускная способность.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
8	Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов; комбинированные методы модуляции.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
9	Дискретизация аналоговых сигналов.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
10	Методы кодирования.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
11	Методы обнаружения и коррекции ошибок.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
12	Мультиплексирование и коммутация.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
13	Общие принципы построения сетей.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
14	Физическая передача данных по линиям связи.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
15	Топологии сетей. Виды адресации узлов сети.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)
16	Организация доступа к данным по сети. Коммутация и маршрутизация сетей.	ОК 1, 2, 4, 8, 9, ПК 1.1, 1.2, 3.1, 3.2	Реферат, опрос (устно или письменно)

17.2. Критерии оценки результатов обучения

Результаты обучения оцениваются по традиционной шкале:

- **«отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;
- **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

- **«удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

27.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос;
- индивидуальный устный опрос;
- письменный контроль;
- тестирование;
- защита реферата

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 правила	Оценка навыков работы с конспектами лекций, с учебниками, защита лабораторных работ	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Рефераты	Контроль знаний по теме (отдельные вопросы материала)	Оценка умения анализировать, обобщать и систематизировать материал по теме	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности к самостоятельной работе и анализу литературных источников	Темы рефератов 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 NEXT или 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 искажать 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 NRZ при 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 (Dense Wave 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 с 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 перелается 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, Fast Ethernet 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 Token Ring?
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 Token Ring.
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?

Примерные темы рефератов (докладов), исследовательских проектов

1. Классификация компьютерных сетей.
2. Физическая передающая среда.
3. Кабельные линии связи.
4. Беспроводные линии связи.
5. Спектральный анализ сигналов на линиях связи.
6. Затухание и волновое сопротивление.
7. Помехоустойчивость и достоверность.
8. Полоса пропускания и пропускная способность.
9. Модуляция при передаче аналоговых и дискретных сигналов.
10. Комбинированные методы модуляции.
11. Дискретизация аналоговых сигналов.
12. Методы кодирования.
13. Методы обнаружения и коррекции ошибок.
14. Мультиплексирование и коммутация.
15. Общие принципы построения сетей.
16. Физическая передача данных по линиям связи.
17. Топологии сетей.
18. Виды адресации узлов сети.
19. Организация доступа к данным по сети.
20. Коммутация и маршрутизация сетей.

37.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных
------------------	--------	--------	-------------------	--------------------------	-------------------

					средств
Зачет, Экзамен	Контроль знания базовых положений	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы: прилагаются
		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	Задачи прилагаются

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 требуется 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.

88. 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 Т-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. RG 58 C/U- военный стандарт.
- RG 59 – используется для широкополосной передачи.
- RG 62 – 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 перевитых вокруг 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 Base T) 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/TIA 568, 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 кручены), 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/TIA 568 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 IEEE 802.5. 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.

ЛИСТ
изменений рабочей учебной программы по дисциплине
ОП.02 «Технологии физического уровня передачи данных»

Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины на 2018/2019 уч. г.

Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения*	Содержание вносимых дополнений, изменений*
Предложение работодателя	нет	нет
Предложение составителя программы	нет	нет
Приобретение, издание литературы, обновление перечня и содержания ЭБС, баз данных	Разделы 2.4.6 и 5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Обновлен список рекомендуемой литературы

Составитель: преподаватель _____ Б.А. Шишкин

Утвержден на заседании предметно-цикловой комиссии *физико-математических дисциплин и специальных дисциплин специальности Компьютерные сети*,

протокол №__ от 29 мая 2018 г

Председатель предметной (цикловой) комиссии
физико-математических дисциплин и специальных
дисциплин специальности Компьютерные сети _____

А. Б. Шишкин
«28» мая 2018 г.

Начальник УМО филиала _____

А. С. Демченко
«28» мая 2018 г.

Заведующая библиотекой филиала _____

М. В. Фуфалько
«28» мая 2018 г