

бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«Грязовецкий политехнический техникум»

Согласовано



Утверждаю

Директор БПОУ ВО «Грязовецкий
политехнический техникум»



/ А. С. Маслов /

« 30 » августа 2017 г.

Фонд оценочных средств

по учебной дисциплине:

**ОП. 02 «ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»**

09.02.02 Компьютерные сети

Грязовец
2017 г.

Рассмотрен

цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей
отделения «Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства»

Согласовано

зам. директора по ОМР
 Е. А. Ткаченко
« 30 » августа 2017 г.

Протокол №__1__ от « 30 » августа 2017 г.

Председатель комиссии:

 Т.В. Невзорова

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02. Технологии физического уровня передачи данных

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

ФОС разработан на основании положений:

ФГОС СПО специальности 09.02.02 «Компьютерные сети» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. N 803

основной профессиональной образовательной программы по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети» программы учебной дисциплины ОП.02. Технологии физического уровня передачи данных.

2. Перечень основных показателей оценки результатов, элементов практического опыта, знаний и умений, подлежащих текущему контролю и промежуточной аттестации

Код и наименование основных показателей оценки результатов (ОПОР)	Код и наименование элемента практического опыта	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний
1	2	3	4
ОК 1. - ОК 2.			3.1. Физические среды передачи данных
ОК 4.			3.4. Современные методы передачи дискретной информации в сетях
ОК 8 - ОК 9			3.1. Физические среды передачи данных
ПК 1.1		У.1. Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов	3.2. Типы линий связи
		У.2. Рассчитывать пропускную способность линии связи	3.5. Принципы построения систем передачи информации
ПК 1.2		У.1. Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов	3.2. Типы линий связи
		У.2. Рассчитывать пропускную способность линии связи	3.6 Особенности протоколов канального уровня
ПК 3.1		У.1. Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов	3.3. Характеристики линий связи передачи данных

		У.2. Рассчитывать пропускную способность линии связи	
ПК 3.2.		У.1. Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов	3.6 Особенности протоколов канального уровня
		У.2. Рассчитывать пропускную способность линии связи	3.7. Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (по специальности)

Общие компетенции:

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.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.

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.

4. Кодификатор контрольных заданий

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля	Код контрольного задания
Проектное задание	Учебный проект (курсовой, исследовательский, обучающий, сервисный, социальный творческий, рекламно-презентационный)	1
Реферативное задание	Реферат	2
Расчетная задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание, лабораторная работа, практические занятия, письменный экзамен	3
Поисковая задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	4
Аналитическая задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	5
Графическая задача	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание	6
Задача на программирование	Контрольная работа, Индивидуальное домашнее задание	7
Тест, тестовое задание	Тестирование, письменный экзамен	8
Практическое задание	Лабораторная работа, практические занятия, практический экзамен	9
Экзаменационное задание	Письменный/устный экзамен	10
Ролевое задание	Деловая игра	11
Исследовательское задание	Исследовательская работа	12
Доклад, сообщение		13
Задание на ВКР дипломный проект	Выпускная квалификационная работа СПО	14
Задание на ВКР дипломная работа	Выпускная квалификационная работа СПО	15

5. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств текущего контроля (распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений).

[illegible]

6. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств промежуточной аттестации

[illegible]

7. Структура банка контрольных заданий ФОС

Код контрольного задания	Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий	Время выполнения контрольного задания, час	Общее время выполнения контрольных заданий, час
2	Реферативное задание			
3	Расчетная задача			
8	Тест, тестовое задание	20	0,5	10
9	Практическое задание	21	1	21
10	Экзаменационное задание			
13	Доклад, сообщение	2	2	4
14	Задание на ВКР дипломный проект			
Итого:		43	3,5	35

Лабораторно-практические работы

ОП 02. Технологии физического уровня передачи данных

Пояснительная записка

Пакет лабораторно-практических работ разработан на основании программы учебной дисциплины ОП.02. Технологии физического уровня передачи данных по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети»

При изучении дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных» следует постоянно обращать внимание на необходимость выполнения лабораторных и практических работ, т.к. практические навыки могут быть использованы в будущей практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

уметь:

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

Практические занятия проводятся в группе. Студенты работают индивидуально по инструкционной карте. Практические работы рассчитаны на 2 часа.

Перечень лабораторно-практических работ и отработанных профессиональных и общих компетенций по дисциплине «Технологии физического уровня передачи данных» в соответствии с ФОС

№ п/п	Темы ЛПЗ	Профессиональные и общие компетенции
<i>Тема 1.1. Классификация линий связи и их характеристики</i>		
1.	Определение мощности передатчика.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2
2.	Непрерывные электрические сигналы и их параметры.	ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
3.	Дискретные сигналы и измерение их параметров.	ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
4.	Спектр сигналов.	ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
<i>Тема 1.2. Проводные линии связи и передачи данных</i>		
5.	Расчет пропускной способности линий связи.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2
6.	Дискретизация непрерывных сигналов.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2
7.	Расчет характеристик каналов передачи данных	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2
8.	Проводные среды передачи данных.	ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 3.1, ПК 3.2
9.	Работа с коннекторами коаксиальных кабелей и	ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 3.1,

	витых пар.	ПК 3.2
<i>Тема 1.3. Беспроводные каналы связи</i>		
10.	Беспроводные линии связи.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2, ПК 3.2
11.	Характеристики линий связи передачи данных.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2, ПК 3.2
12.	Общие принципы построения сетей.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2, ПК 3.2
13.	Решение задач на определение скорости передачи данных.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2, ПК 3.2
14.	Затухание в линиях связи.	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2, ПК 3.2
<i>Тема 2.1. Функции физического и канального уровней модели OSI</i>		
15.	Модель OSI	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2, ПК 3.2
16.	<i>Зачетная работа</i>	ОК1, ОК2, ОК4 ПК 1.2
Всего 16 лабораторно-практических работ		

Практическая работа № 1

Тема: «Определение мощности передатчика»

Методические рекомендации

Расчет отношения «сигнал-шум». Отношение «сигнал-шум» является характеристикой производительности цифровых систем связи, в том числе и в беспроводной связи. Отношение «сигнал-шум» – это отношение энергии сигнала на 1 бит к плотности мощности шумов на 1 герц (E_b / N_0).

Отношение E_b / N_0 имеет большое практическое значение, поскольку скорость появления ошибочных битов является функцией данного отношения (убывающей). При известном значении E_b / N_0 , необходимом для получения желаемого уровня ошибок, можно выбирать все прочие параметры в приведенном ниже уравнении (4). Следует отметить, что для сохранения требуемого значения E_b / N_0 при повышении скорости передачи данных R необходимо увеличивать мощность передаваемого сигнала по отношению к шуму. Довольно часто уровень мощности шума достаточен для изменения значения одного из битов данных. Если же увеличить скорость передачи данных вдвое, биты будут «упакованы» в два раза плотнее, и тот же посторонний сигнал приведет к потере двух битов информации. Следовательно, при неизменной мощности сигнала и шума увеличение скорости передачи данных влечет за собой возрастание уровня возникновения ошибок.

Рассмотрим сигнал, содержащий двоичные цифровые данные, передаваемые со скоростью – R бит/с.

Примем во внимание, что $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$, и вычислим удельную энергию одного бита сигнала:

$$E_b = S \cdot T_b, \quad (1)$$

где S – мощность сигнала;

T_b – время передачи одного бита.

Скорость передачи данных R можно выразить в виде:

$$R = 1/T_b, \quad (2)$$

Тепловой шум, присутствующий в полосе частот шириной 1 Гц, для любого устройства или проводника составляет:

$$N_0 = kT \text{ (Вт/Гц)}, \quad (3)$$

где N_0 – плотность мощности шумов в ваттах на 1 Гц полосы;

k – постоянная Больцмана, $k = 1.38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К;

T – температура в Кельвинах (абсолютная температура).

Следовательно, отношение «сигнал-шум» равно:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{S/R}{N_0} = \frac{S}{k \cdot T \cdot R}, \quad (4)$$

Расчет минимальной мощности передатчика для обеспечения требуемого отношения «сигнал-шум»

Необходимо, чтобы отношение $\frac{E_b}{N_0}$ равнялось 50 дБ при частоте возникновения ошибок 10^{-4}

(ошибочным является 1 бит из каждых 10000). Если эффективная температура теплового шума равна 290 К, а скорость передачи данных - 54 Мбит/с.

По формуле (4) находим S :

$$S = \frac{E_b}{N_0} \cdot k \cdot T \cdot R$$

Для упрощения расчетов переведем это выражение в логарифмы:

$$S_{\text{дБВт}} = 10 \log_{10} \left(\frac{E_b}{N_0} \cdot k \cdot T \cdot R \right) = \left(\frac{E_b}{N_0} \right)_{\text{дБ}} + 10 \log_{10} (k \cdot T \cdot R)$$

Так как $54 \text{ Мбит} = 54 \cdot 10^6 \text{ бит}$, то

$$S_{\partial БВм} = 50 + 10 \log_{10}(1.38 \cdot 10^{-23} \cdot 290 \cdot 54 \cdot 10^6) = 76.45 \text{ дБВт}$$

или

$$S = 10^{\frac{S_{\partial БВм}}{10}} = 2.3 \cdot 10^{-8} \text{ Вт.}$$

Расчет дальности работы беспроводного канала связи

Без вывода приведем формулу расчета дальности. Она берется из инженерной формулы расчета потерь в свободном пространстве:

$$FSL = 33 + 20(\lg F + \lg D),$$

где FSL (Free Space Loss) – потери в свободном пространстве (дБ);

F – центральная частота канала, на котором работает система связи (МГц);

D – расстояние между двумя точками (км).

FSL определяется суммарным усилением системы. Оно считается следующим образом:

$$Y_{\text{дБ}} = P_{\text{т,дБВт}} + G_{\text{т,дБи}} + G_{\text{р,дБи}} - P_{\text{min,дБВт}} - L_{\text{т,дБ}} - L_{\text{Т,дБ}} - L_{\text{С,дБ}},$$

где $P_{\text{т,дБВт}}$ – мощность передатчика;

$G_{\text{т,дБи}}$ – коэффициент усиления передающей антенны;

$G_{\text{р,дБи}}$ – коэффициент усиления приемной антенны;

$P_{\text{min,дБВт}}$ – чувствительность приемника на данной скорости;

$L_{\text{т,дБ}}$ – потери сигнала в коаксиальном кабеле и разъемах передающего тракта;

$L_{\text{Т,дБ}}$ – потери сигнала в коаксиальном кабеле и разъемах приемного тракта.

$L_{\text{С,дБ}}$ – суммарные потери сигнала в среде передачи.

Для каждой скорости приемник имеет определенную чувствительность. Для небольших скоростей (например, 1-2 Мегабита) чувствительность наименьшая: от -90 дБмВт до -94 дБмВт. Для высоких скоростей чувствительность намного выше.

FSL вычисляется по формуле:

$$FSL = Y_{\text{дБ}} - SOM,$$

где SOM (System Operating Margin) – запас в энергетике радиосвязи (дБ). Учитывает возможные факторы, отрицательно влияющие на дальность связи, такие как температурный дрейф чувствительности приемника и выходной мощности передатчика, всевозможные атмосферные явления: туман, снег, дождь, рассогласование антенны, приемника, передатчика с антенно-фидерным трактом.

Центральная частота канала F берется из Таблицы 1.

Таблица 1 – Зависимость центральной частоты от канала

Канал	Центральная частота (МГц)
1	2412
2	2417
3	2422
4	2427
5	2432
6	2437
7	2442
8	2447
9	2452
10	2457
11	2462
12	2467
13	2472
14	2484

В итоге получим формулу дальность связи:

$$D = 10^{\left(\frac{FSL}{20} - \frac{33}{20} - \lg F\right)} \quad (5)$$

В таблице 2 сведены все величины затухания от среды распространения сигнала.

Таблица 2 – Величины затухания сигнала в среде распространения

Наименование	Ед. изм.	Значение
Окно в кирпичной стене	дБ	2
Стекло в металлической раме	дБ	6
Офисная стена	дБ	6
Железная дверь в офисной стене	дБ	7
Ж/Б стена, перекрытие	дБ	9-25
Железная дверь в кирпичной стене	дБ	12,4
Стекловолокно	дБ	0,5-1
Стекло	дБ	3-20
Дождь и туман	дБ/км	0,02-0,05
Деревья	дБ/м	0,35
Кабельная сборка pigtail	дБ	0,5
Полосовой фильтр NCS F24XXX	дБ	1,5
Коаксиальный кабель	дБ/м	0,3
Разъем N-type	дБ	0,75
Инжектор питания	дБ	0,5

Расчет расстояния, на котором будет стабильно работать связь на скоростях 54 Мбит/с и 6 Мбит/с для точки доступа Cisco Aironet AIR-AP1231G с антенной Cisco AIR-ANT4941. Потерь в антенно-фидерном тракте, т.е. между беспроводными точками и их антеннами, нет. Так как в институте стены достаточно толстые, то параметр *SOM* возьмем 25 дБ.

Расстояние на скорости 54 Мбит/с. Параметр FSL равен:

$$FSL = 15 + 2,2 - (-72) - 25 = 64,2 \text{ дБ}$$

По формуле (5) находим дальность работы беспроводного оборудования на данной скорости (в качестве примера возьмем шестой канал):

$$D_{54} = 10^{\left(\frac{64,2}{20} - \frac{33}{20} - \lg 2437\right)} = 0,015 \text{ км} = 15 \text{ м}$$

Расстояние на скорости 6 Мбит/с. Параметр FSL равен:

$$FSL = 15 + 2,2 - (-82) - 25 = 74,2 \text{ дБ}$$

По формуле (5) находим дальность работы беспроводного оборудования на данной скорости (в качестве примера возьмем шестой канал):

$$D_6 = 10^{\left(\frac{74,2}{20} - \frac{33}{20} - \lg 2437\right)} = 0,047 \text{ км} = 47 \text{ м}$$

Расчет расстояния, на котором будет стабильно работать связь на скоростях 54 Мбит/с и 6 Мбит/с для точки доступа Cisco AIR-BR1310G-E-K9-R с антенной Cisco AIR-ANT1949. Параметр *SOM* возьмем 10 дБ.

Так антенна Cisco AIR-ANT1949 является внешней антенной, то необходимо рассчитать потери в антенно-фидерном тракте, т.е. между беспроводными точками и их антеннами. Данные взяты из Таблицы 2

$Y = 0,5 \text{ дБ (pigtail)} + 0,5 \text{ дБ (инжектор)} + 6 \text{ дБ (15-метровая кабельная сборка (затухание на кабеле } 0,3 \text{ дБ/м)} + 3 \text{ разъема по } 0,75 \text{ дБ)} = 7,75 \text{ дБ}$.

Расстояние на скорости 54 Мбит/с. Параметр FSL равен:

$$FSL = 15 + 13,5 + 13,5 - (-72) - 7,75 - 7,75 - 10 = 98,5 \text{ дБ}$$

По формуле (5) находим дальность работы беспроводного оборудования на данной скорости (в качестве примера возьмем шестой канал):

$$D_{54} = 10^{\left(\frac{98,5}{20} - \frac{33}{20} - \lg 2437\right)} = 0,773 \text{ км} = 773 \text{ м}$$

Контрольные вопросы

- Дайте определение понятия «сигнал».
- Перечислите известные вам виды сигналов.
- Какие виды представления сигнала вам известны?
- Какими параметрами характеризуются сигналы?

Лабораторная работа № 1

Тема: «Непрерывные электрические сигналы и их параметры»

Цель работы: изучение импульсного сигнала и его параметров с помощью осциллографа.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к лабораторной работе:

- Изучить принцип действия, функциональную схему и назначение узлов универсального электронного осциллографа
- Ознакомиться с правилами использования осциллографа в режиме непрерывной, ждущей развертки, в режиме использования канала X для подачи внешних сигналов.
- Изучить правила калибровки каналов вертикального и горизонтального отклонения с помощью тестового сигнала.
- Ознакомиться с методикой измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.
- Ознакомиться с правилами определения погрешностей измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов с применением осциллографа и представления результатов с учетом округления.

2. Выполните упражнения.

3. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные функциональные узлы универсального электронного осциллографа и объясните их предназначение в его работе.

2. Что такое синхронизация, и как она осуществляется в электронном осциллографе?
3. Что такое ждущий режим развертки, как он осуществляется и для наблюдения каких сигналов он используется?
4. Как с помощью осциллографа измерить амплитуду импульса, период следования и длительность импульсов?
5. Как оценить точность измерения временных и амплитудных параметров сигналов, наблюдаемых на экране осциллографа?

Лабораторная работа № 2

Тема: «Дискретные сигналы и измерение их параметров»

Цель работы: изучение процессов дискретизации и восстановления непрерывных сигналов.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

1. Изучите методические указания к лабораторной работе:
 - Дискретизация непрерывной функции. Общие сведения.
 - Восстановление непрерывной функции по ее отсчетам.
 - Дискретизация узкополосного сигнала. Обобщение теоремы Котельникова.
 - Дискретизация случайных процессов. Ошибки восстановления.
 - Адаптивная дискретизация непрерывных сообщений.
2. Выполните упражнения.
3. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте теорему Котельникова.
2. При каких условиях теорема Котельникова обеспечивает двойное преобразование сигналов (дискретизация и восстановление) без искажений?
3. Могут ли быть дискретизированы и затем восстановлены импульсы прямоугольной формы?
4. Каков алгоритм восстановления дискретизированного сигнала?
5. Какова роль ряда Котельникова в объяснении процесса восстановления сигнала?
6. Какую функцию выполняет ФНЧ?
7. С какой целью в работе исследовались спектры исходного и дискретизированного сигналов?
8. Можно ли произвольно увеличивать или уменьшать Δt между отсчетами?
К чему это может привести?

9. С чем связана необходимость корректировать значение частоты дискретизации?
10. Как Вы представляете себе процесс дискретизации аналогового сигнала? Какие функциональные узлы для этого необходимы?
11. Все ли аналоговые сигналы могут быть:
- дискретизированы во времени;
 - восстановлены после дискретизации.
12. Назовите причины, вызывающие искажения при восстановлении дискретизированных сигналов.

Лабораторная работа № 3

Тема: «Спектр сигналов»

Цель работы: изучение формы и спектра гармонических сигналов и периодических последовательностей импульсов. Формирование навыков спектрального анализа сигналов.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к лабораторной работе:
 - Общие сведения об анализе спектра;
 - Методика анализа спектра сигналов:
 - Цифровой анализ спектра;
 - Анализ спектра методом фильтрации;
 - Ускоренный анализ спектра;
 - Дисперсионно-временной метод анализа спектра;
2. Выполните упражнения.
3. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе

Контрольные вопросы:

1. Что называется частотным спектром сигнала?
2. Какова математическая связь формы периодического сигнала и его спектра?
3. Что такое прямое и обратное преобразования Фурье?
4. В каких случаях можно применить ряд Фурье для спектрального анализа?
5. Как связана длительность сигнала и ширина его спектра?
6. Привести характеристики спектра периодических и непериодических сигналов.
7. Привести классификацию методов измерения характеристик спектра.
8. сигналов, их области применения и ограничения.

9. Объяснить принцип действия анализаторов параллельного и последовательного типа. Как достигается увеличение их быстродействия?
10. Привести графики и основные характеристики спектральных функций прямоугольного видеоимпульса, радиоимпульса, радиоимпульса с внутриимпульсной ЛЧМ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: «Расчет пропускной способности линии связи»

Текст задания:

Связь между полосой пропускания линии и ее максимально возможной пропускной способностью, вне зависимости от принятого способа физического кодирования, установил Клод Шеннон:

$$C = F \log_2 (1 + P_c / P_{ш})$$

где C - максимальная пропускная способность линии в битах в секунду, F - ширина полосы пропускания линии в герцах, P_c - мощность сигнала, $P_{ш}$ - мощность шума.

1. Чем звено отличается от составного канала связи? Звено соединяет соседние узлы сети, так что между конечными точками звена нет промежуточных узлов. Между конечными точками составного канала имеются промежуточные узлы.

2. Может ли составной канал состоять из звеньев? А наоборот? Составной канал может состоять из звеньев, но не наоборот.

3. Может ли цифровой канал передавать аналоговые данные? Может, если они оцифрованы.

4. В чем заключаются функции устройств DTE и DCE? К какому из этих двух типов устройств относится сетевой адаптер? Сетевой адаптер сочетает функции DTE и DCE.

5. К какому типу характеристик линии связи относятся: уровень шума, полоса пропускания, погонная емкость?

6. Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:

1. уменьшить длину кабеля;
2. выбрать кабель с меньшим сопротивлением;
3. выбрать кабель с более широкой полосой пропускания;
4. применить метод кодирования с более узким спектром.

7. Почему не всегда можно увеличить пропускную способность канала за счет увеличения числа состояний информационного сигнала? Потому что это может привести к выходу спектра сигнала за пределы полосы пропускания линии, так что сигналы будут существенно искажаться и плохо распознаваться приемником.

8. За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP? За счет скручивания проводов

9. Какой кабель более качественно передает сигналы — с большим значением параметра NEXT или с меньшим? С большим по абсолютной величине значением NEXT (которое всегда отрицательно).

10. Какова ширина спектра идеального импульса? Идеальный импульс имеет бесконечный спектр

11. Назовите типы оптического кабеля.

12. Что произойдет, если в работающей сети заменить кабель UTP кабелем STP?

Варианты ответов:

1. в сети снизится доля искаженных кадров, так как внешние помехи будут подавляться более эффективно;

2. ничего не изменится;

3. в сети увеличится доля искаженных кадров, так как выходное сопротивление передатчиков не совпадает с импедансом кабеля.

13. Назовите основные преимущества структурированной кабельной системы.

14. Какие типы кабелей используются для горизонтальной подсистемы SCS?

15. Почему проблематично использовать волоконно-оптический кабель в горизонтальной подсистеме?

16. Известными величинами являются:

1. минимальная мощность передатчика P_{out} (дБм);

2. погонное затухание кабеля A (дБ/км);

3. порог чувствительности приемника P_{in} (дБм).

Требуется найти максимально возможную длину линии связи, при которой сигналы передаются нормально. Для нормальной работы приемника нужно выполнение соотношения: $P_{out} - A \times L_{max} = P_{in}$, где L_{max} — максимальная длина кабеля. Отсюда $L_{max} = (P_{out} - P_{in}) / A$

17. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 20 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0001 мВт?

$C = F \log_2 (1 + P_c/P_{ш}) = 20000 \times \log_2 (1 + 0,01/0,0001) = 20000 \times \log_2 (101) = 20000 \times 6,68 = 133600$ (бит/с)

18. Определите пропускную способность дуплексной линии связи для каждого из направлений, если известно, что ее полоса пропускания равна 600 кГц, а в методе кодирования используется 10 состояний сигнала.

$C = (2F \log_2 M) / 2$ – мы делим полосу пропускания линии пополам, так как при дуплексном режиме существуют два потока данных, каждый из которых при равной скорости передачи использует половину полосы пропускания канала. $C = 600000 \times \log_2 10 = 600000 \times 3,32 = 1993356 \text{ бит/с} = 1,99 \text{ Мбит/с}$.

19. Рассчитайте задержку распространения сигнала и задержку передачи данных для случая передачи пакета в 128 байт (считайте скорость распространения сигнала равной скорости света в вакууме 300 000 км/с):

по кабелю витой пары длиной в 100 м при скорости передачи 100 Мбит/с; 0,33 мкс и 10,24 мкс

по коаксиальному кабелю длиной в 2 км при скорости передачи в 10 Мбит/с; 6,6 мкс и 102,4 мкс

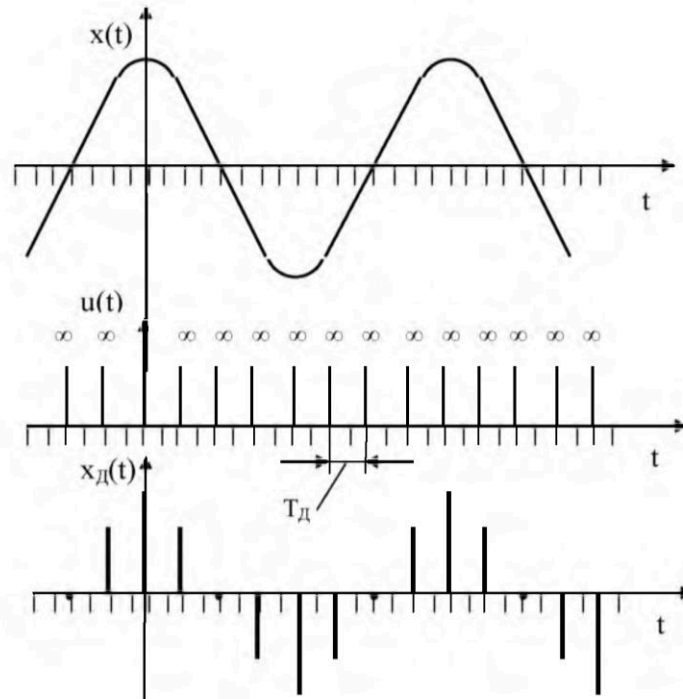
по спутниковому каналу протяженностью в 72 000 км при скорости передачи 128 Кбит/с. 0,26 с и 0,008 с

Практическая работа № 3

Тема: Дискретизация непрерывных сигналов

1. Спектр дискретной косинусоиды

Пусть сигнал на входе дискретизатора описывается функцией $x(t) = X \cos(\omega t)$.



Пусть дискретизация осуществляется с использованием вспомогательной функции вида $u(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_d)$.

Функция $u(t)$ представляет собой сумму дельта-функций, смещенных друг относительно друга на интервал дискретизации T_d , т.е. является периодической функцией времени, которую можно представить рядом Фурье

$$u(t) = C_0 + \sum_{k=1}^{\infty} C_k \cos(k\omega_d t),$$

$$\text{где } C_0 = \frac{1}{T_d} \int_{-\frac{T_d}{2}}^{\frac{T_d}{2}} \delta(t) dt = \frac{1}{T_d}, \quad C_k = \frac{2}{T_d} \int_{-\frac{T_d}{2}}^{\frac{T_d}{2}} \delta(t) \cos(k\omega_d t) dt = \frac{2}{T_d}.$$

$$\text{Следовательно, } u(t) = \frac{1}{T_d} \left(1 + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \cos(k\omega_d t) \right).$$

Дискретный сигнал определяется соотношением

$$\begin{aligned} x_d(t) &= x(t)u(t) = \frac{X}{T_d} \cos(\omega t) \left(1 + 2 \sum_{k=0}^{\infty} \cos(k\omega_d t)\right) = \\ &= \frac{1}{T_d} \left(\cos(\omega t) + \sum_{k=1}^{\infty} \cos((k\omega_d - \omega)t) + \right. \\ &\quad \left. + \sum_{k=1}^{\infty} \cos((k\omega_d + \omega)t) \right) \end{aligned}$$

Из последнего соотношения видно, что в спектре дискретной косинусоиды содержатся составляющие с частотами ω и $|k\omega_d \pm \omega|$. Амплитуды этих составляющих одинаковы и пропорциональны амплитуде X аналоговой косинусоиды.

Задача №1

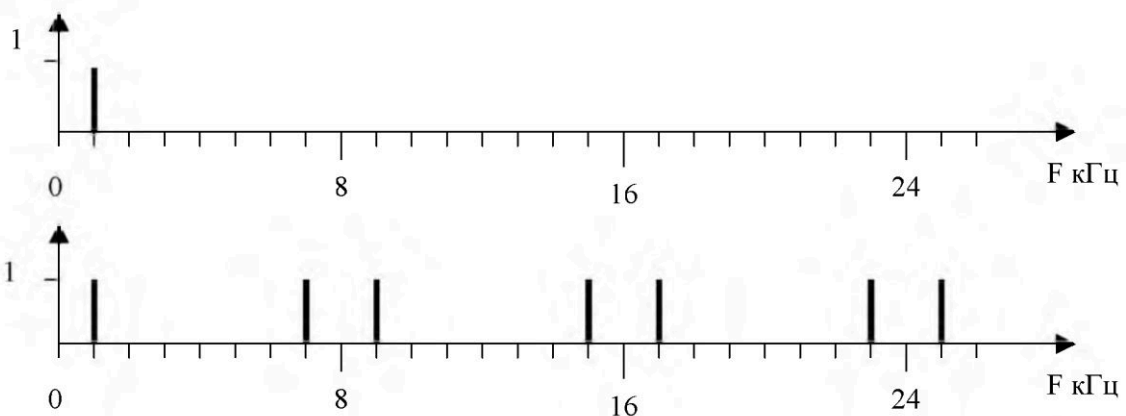
На входе дискретизатора действует аналоговый сигнал

$$x(t) = X \cos(2\pi Ft),$$

где $X=1$, $F=1$ кГц.

Начертите с соблюдением масштаба амплитудный спектр сигнала до дискретизации (верхний график) и после дискретизации (нижний график), если частота дискретизации равна $F_d = 8$ кГц. Спектр дискретного сигнала вычертить относительно масштаба в интервале от 0 до 25 кГц.

Решение задачи №1



Задача №2

На входе дискретизатора действует аналоговый сигнал

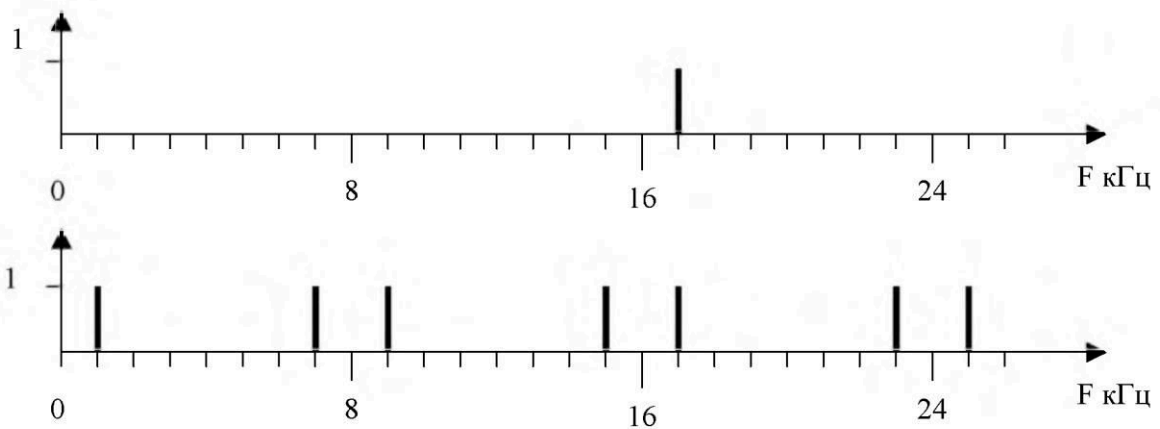
$$x(t) = X \cos(2\pi f_0 t),$$

где $X=1$, $f_0=17$ кГц.

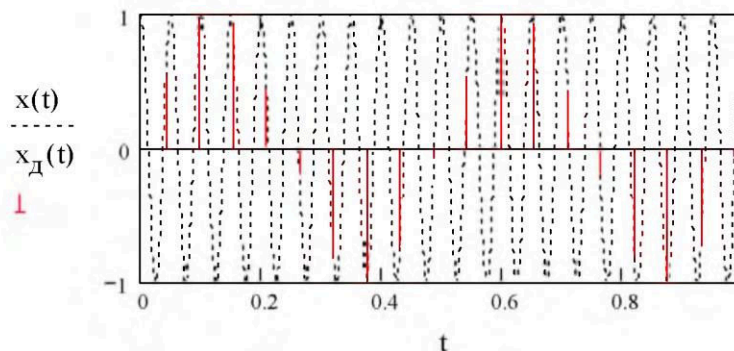
Начертите с соблюдением масштаба амплитудный спектр сигнала до дискретизации (верхний график) и после дискретизации (нижний график), если частота

дискретизации равна $F_D = 8$ кГц. Спектр дискретного сигнала вычертить относительно масштаба в интервале от 0 до 25 кГц.

Решение задачи №2



Вывод: в интервале от нуля до $F_D / 2$ (интервале Котельникова) существует составляющая на частоте $f_0 - F_D = 17 - 16 = 1$ кГц.



Временные диаграммы сигнала на входе и выходе дискретизатора

2. Дискретизация аналогового сигнала, представляющего собой сумму гармонических составляющих

Пусть $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$,

где $x_1(t) = X_1 \cos(\omega_1 t)$, $x_2(t) = X_2 \cos(\omega_2 t)$.

$x_D(t) = x(t)u(t) = x_1(t)u(t) + x_2(t)u(t)$.

Вывод: спектр дискретного сигнала, полученного путем дискретизации аналогового сигнала в виде суммы гармонических составляющих, определяется путем суперпозиции спектров, соответствующих каждой гармонической составляющей исходного сигнала.

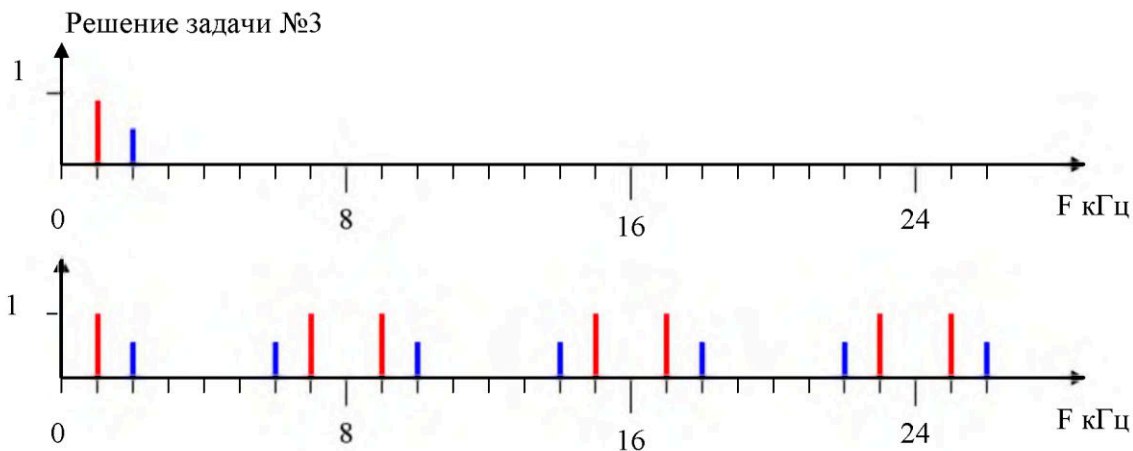
Задача №3

На входе дискретизатора действует аналоговый сигнал

$$x(t) = X_1 \cos(2\pi F_1 t) + X_2 \cos(2\pi F_2 t),$$

где $X_1=1$, $F_1=1$ кГц, $X_2=0.5$, $F_2=2$ кГц

Начертите с соблюдением масштаба амплитудный спектр сигнала до дискретизации (верхний график) и после дискретизации (нижний график), если частота дискретизации равна $F_d = 8$ кГц. Спектр дискретного сигнала вычертить относительно масштаба в интервале от 0 до 25 кГц.



Задача №4

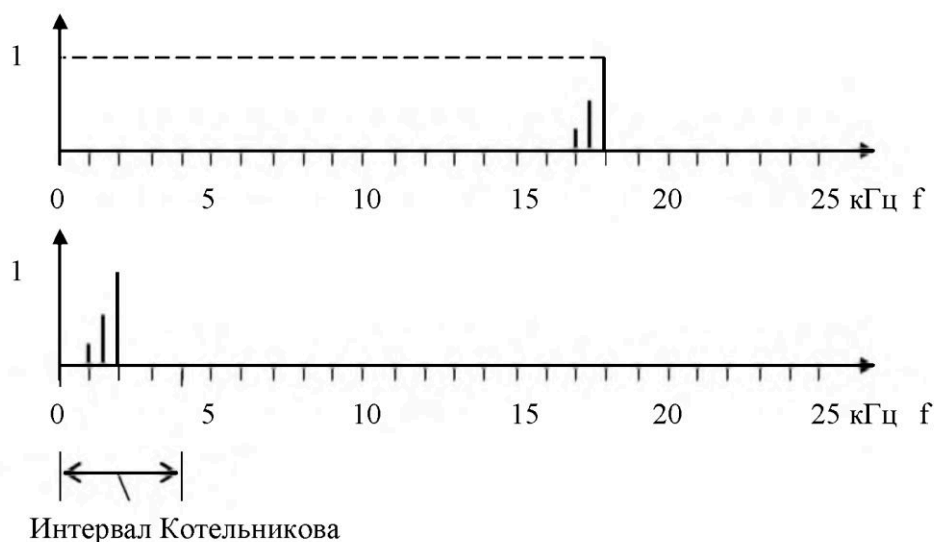
На входе дискретизатора действует аналоговый сигнал

$$x(t) = \sum_{k=0}^{k_m} X_k \cos(2\pi(f_0 - F_k)t),$$

где $k_m=2$, $X_0=1$, $X_1=0.5$, $X_2=0.25$, $F_0=0$, $F_1=0.5$ кГц, $F_2=1$ кГц, $f_0=18$ кГц.

Начертите с соблюдением масштаба амплитудный спектр сигнала до дискретизации (верхний график) и после дискретизации (нижний график), если частота дискретизации равна $F_d = 8$ кГц. Спектр дискретного сигнала вычертить в пределах интервала частот от нуля до $F_d/2$ (интервала Котельникова) в относительном масштабе.

Решение задачи №4:



В интервале Котельникова появляются спектральные составляющие за счет взаимодействия составляющих спектра аналогового сигнала со второй гармоникой частоты дискретизации. Например, $18 - 2 \cdot 8 = 2$ кГц.

3. Дискретизация аperiodического аналогового сигнала

Известно, что спектр $\dot{S}(\omega)$ аperiodического аналогового сигнала $x(t)$ определяется с использованием прямого преобразования Фурье

$$\dot{S}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt$$

Для определения дискретного сигнала сначала преобразуем функцию $u(t)$

$$u(t) = \frac{1}{T_D} \left(1 + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \cos(k\omega_D t) \right) = \frac{1}{T_D} \sum_{k=-\infty}^{\infty} e^{jk\omega_D t}$$

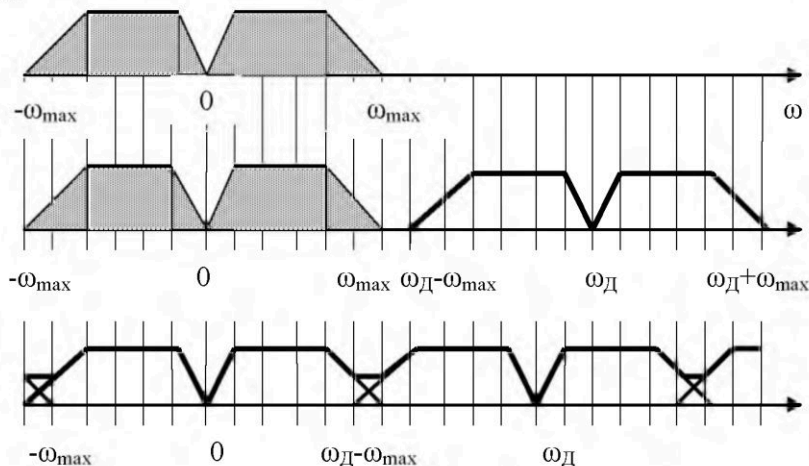
Воспользовавшись прямым преобразованием Фурье, найдем спектр дискретного сигнала

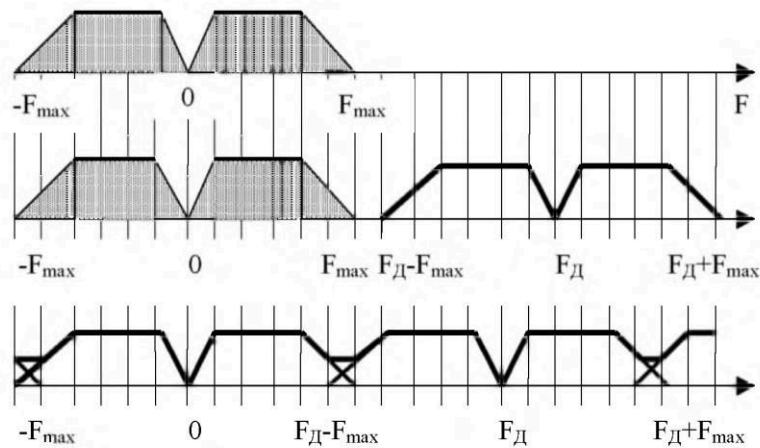
$$\begin{aligned} \dot{S}_D(\omega) &= \int_{-\infty}^{\infty} x(t) u(t) e^{-j\omega t} dt = \frac{1}{T_D} \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \sum_{k=-\infty}^{\infty} e^{jk\omega_D t} e^{-j\omega t} dt = \\ &= \frac{1}{T_D} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j(\omega - k\omega_D)t} dt \end{aligned}$$

Сравнивая последнее соотношение с (1.6), выразим спектр дискретного сигнала через спектр аналогового сигнала

$$\dot{S}_D(\omega) = \frac{1}{T_D} \sum_{k=-\infty}^{\infty} S(\omega - k\omega_D).$$

Таким образом, спектр дискретного сигнала с точностью до постоянного множителя $1 / T_D$ равен сумме спектров аналогового сигнала, сдвинутых на $k\omega_D$. На рисунке показаны спектры аperiodического аналогового сигнала до и после дискретизации как в области положительных, так и в области отрицательных частот. Их отличие от линейчатых спектров периодического аналогового сигнала состоит в том, что спектральная плотность аperiodического сигнала представляет собой непрерывную функцию частоты.





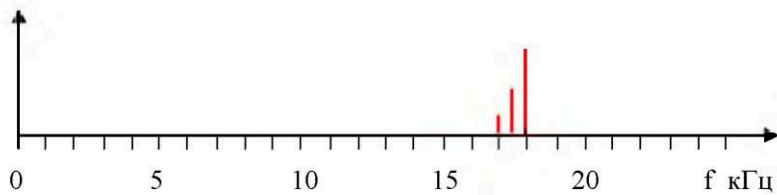
Спектры аperiodического аналогового сигнала до дискретизации (а), после дискретизации при отсутствии (б) и при наличии (в) наложения спектров

Как видно из рисунка при $F_D < 2F_{\max}$ имеет место эффект наложения спектров спектра дискретного сигнала.

Комплект задач для индивидуального решения во время занятия

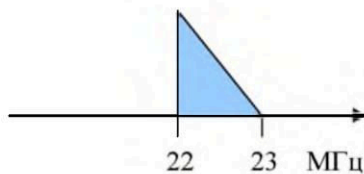
Задача №1

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Каков максимальный частотный разнос между соседними составляющими спектра дискретного сигнала, если частота дискретизации равна 8 кГц?



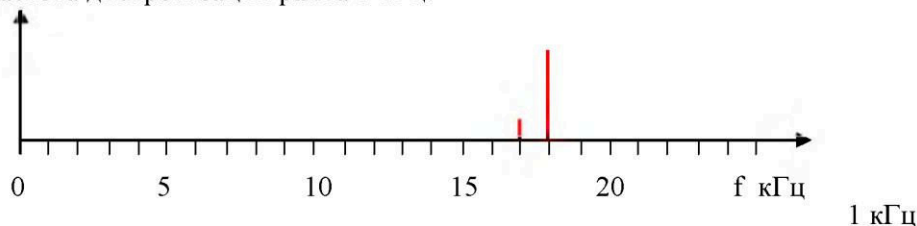
Задача №2

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Частота дискретизации равна 13 МГц. Укажите граничные частоты спектра дискретного сигнала в интервале частот от нуля до половины частоты дискретизации.



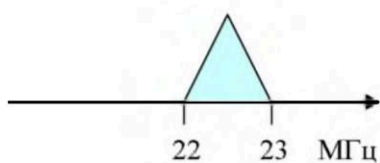
Задача №3

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Каков максимальный частотный разнос между соседними составляющими спектра дискретного сигнала, если частота дискретизации равна 8 кГц?



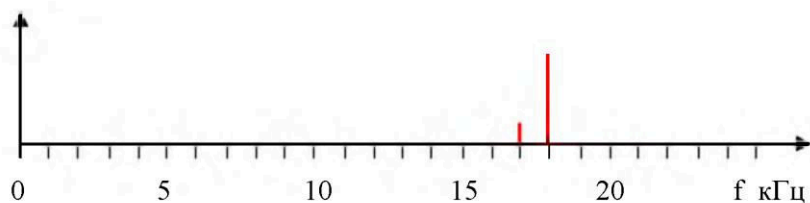
Задача №4

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Частота дискретизации равна 13 МГц. Укажите граничные частоты спектра дискретного сигнала в интервале частот от нуля до половины частоты дискретизации.



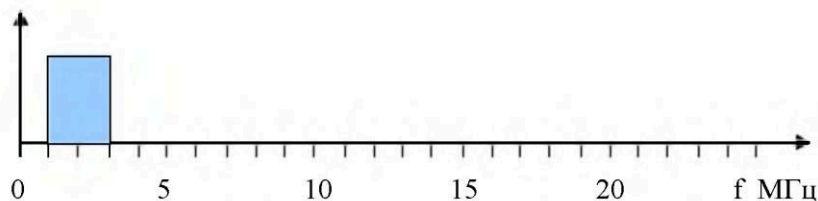
Задача №5

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Укажите частоты спектральных составляющих спектра дискретного сигнала в интервале частот от нуля до половины частоты дискретизации, если частота дискретизации равна 8 кГц?



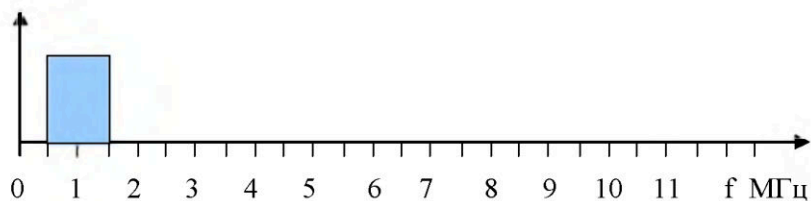
Задача №6

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Каков частотный разнос между соседними сгустками спектра дискретного сигнала, если частота дискретизации равна 8 МГц?



Задача №7

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Каков максимальный частотный разнос между соседними сгустками спектра дискретного сигнала, если частота дискретизации равна 11 МГц?

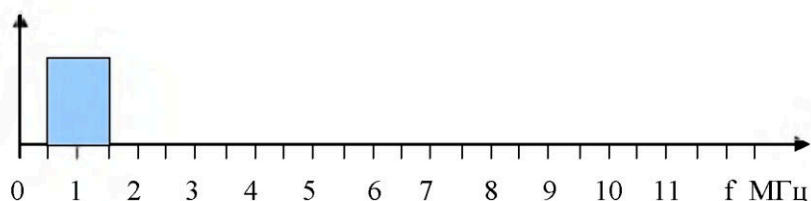


Задача №8

На входе дискретизатора действует сигнал $x(t) = (1 + \cos(2\pi Ft))\cos(2\pi f_0 t)$, где $F = 1$ кГц, $f_0 = 20$ кГц. Частота дискретизации равна 16 кГц. Укажите частоты составляющих спектра дискретного сигнала в интервале от нуля до половины частоты дискретизации.

Задача №9

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Каков минимальный частотный разнос между соседними сгустками спектра дискретного сигнала, если частота дискретизации равна 7 МГц?

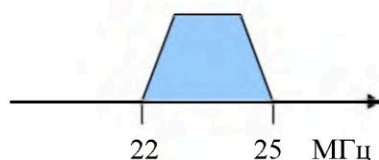


Задача №10

На входе дискретизатора действует сигнал $x(t) = X \cos(2\pi Ft) \cos(2\pi f_0 t)$, где $F = 1$ кГц, $f_0 = 20$ кГц. Частота дискретизации равна 16 кГц. Укажите частоты составляющих спектра дискретного сигнала в интервале от нуля до половины частоты дискретизации.

Задача №11

На рисунке показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Частота дискретизации равна 20 МГц. Укажите граничные частоты спектра дискретного сигнала в интервале частот от нуля до половины частоты дискретизации.



Задача №12

На входе дискретизатора действует сигнал $x(t) = X_1 \cos(2\pi F_1 t) + X_2 \cos(2\pi F_2 t)$, где $F_1 = 1$ кГц, $F_2 = 2$ кГц. Частота дискретизации равна 10 кГц. Чему равен максимальный частотный разнос между соседними составляющими спектра дискретного сигнала?

Задача №13

На входе дискретизатора действует сигнал $x(t) = X_1 \cos(2\pi F_1 t) + X_2 \cos(2\pi F_2 t)$, где $F_1 = 1$ кГц, $F_2 = 2$ кГц. Частота дискретизации равна 10 кГц. Чему равен минимальный частотный разнос между соседними составляющими спектра дискретного сигнала?

Задача №14

Сигнал поступает на вход дискретизатора через фильтр, АЧХ которого приведена на рисунке 1. Возникнет ли эффект наложения спектров, если частота дискретизации равна 16 кГц?

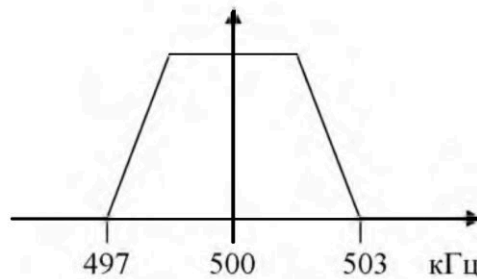


Рисунок 1

Задача №15

На входе дискретизатора действует сигнал $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)$, где $f_0 = 20$ кГц. Частота дискретизации равна 9 кГц. Чему равна частота сигнала на выходе дискретизатора?

Практическая работа № 4

Тема: «Расчет характеристик каналов передачи данных»

Цель работы: Выработать практические умения по расчету информационных характеристик каналов передачи данных.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с заданием.
2. Определить номер варианта (в соответствии с номером в журнале).
3. Выполнить задания в соответствии с вариантом.
4. Ответьте на контрольные вопросы.

Содержание отчёта:

1. Название и цель работы.
2. Указать номер варианта, привести условия задач своего варианта.
3. Представить решение задач согласно варианта.
4. Ответы на контрольные вопросы.

Задание:

1. Выполните расчет производительности источника сообщений.

Таблица 1

№ варианта	Задание
1	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,2$; $p(2)=0,1$; $p(3)=0,45$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,15$.
2	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,13$; $p(2)=0,32$; $p(3)=0,18$; $p(4)=0,3$; $p(5)=0,07$.
3	ЭВМ вырабатывает 6 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,2$; $p(2)=0,1$; $p(3)=0,35$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,05$; $p(6)=0,1$.
4	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,23$; $p(2)=0,18$; $p(3)=0,04$; $p(4)=0,41$; $p(5)=0,14$.
5	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,31$; $p(2)=0,07$; $p(3)=0,02$; $p(4)=0,48$; $p(5)=0,12$.
6	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом.

	Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,27$; $p(2)=0,33$; $p(3)=0,19$; $p(4)=0,01$; $p(5)=0,2$.
7	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,36$; $p(2)=0,28$; $p(3)=0,14$; $p(4)=0,06$; $p(5)=0,16$.
8	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0 = 1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,15$; $p(2)=0,13$; $p(3)=0,4$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,22$.
9	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0=1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,2$; $p(2)=0,3$; $p(3)=0,25$; $p(4)=0,11$; $p(5)=0,14$.
10	ЭВМ вырабатывает 5 команд, которые кодируются двоичным кодом. Длительность символов "0" и "1" $\tau_0=1 \text{ мс}$. Определить производительность ЭВМ, если статистические связи между командами отсутствуют, а вероятности появления их равны $p(1)=0,12$; $p(2)=0,09$; $p(3)=0,13$; $p(4)=0,22$; $p(5)=0,44$.

2. Выполните расчет скорости передачи информации и пропускной способности канала связи

Таблица 2

№ варианта	Задание
1	По каналу связи передается последовательность символов "0" и "1" равной длительности $\tau_0=0,83 \text{ мс}$. Вероятности появления символов равны $p(0)=0,4$; $p(1)=0,6$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи.
2	Объем алфавита источника сообщений $m_{\text{и}} = 5$ символов. Вероятности появления символов равны $p(1)=0,4$; $p(2)=0,35$; $p(3)=0,1$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,05$. Канал передачи идеальный. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи с длительностью сигнала $\tau_0=1 \text{ мс}$.
3	Объем алфавита источника сообщений $m_{\text{и}} = 8$ символов. Вероятности появления символов равны $p(1)=0,5$; $p(2)=0,4$; $p(3)=0,4$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,1$; $p(6)=0,05$; $p(7)=0,05$; $p(8)=0,01$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи при кодировании равномерным кодом, если длительность сигнала $\tau_0=1 \text{ мс}$.
4	По каналу связи передается последовательность символов "0" и "1" равной длительности $\tau_0=0,65 \text{ мс}$. Вероятности появления символов равны $p(0)=0,2$; $p(1)=0,8$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи.
5	Объем алфавита источника сообщений $m_{\text{и}} = 5$ символов. Вероятности появления символов равны $p(1)=0,3$; $p(2)=0,2$; $p(3)=0,1$; $p(4)=0,35$; $p(5)=0,05$. Канал передачи идеальный. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи с длительностью сигнала $\tau_0=1 \text{ мс}$.

6	Объем алфавита источника сообщений $m_{\text{и}} = 8$ символов. Вероятности появления символов равны $p(1)=0,25$; $p(2)=0,21$; $p(3)=0,21$; $p(4)=0,15$; $p(5)=0,1$, $p(6)=0,05$, $p(7)=0,02$, $p(8)=0,01$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи при кодировании равномерным кодом, если длительность сигнала $\tau_0=1,5$ мс
7	По каналу связи передается последовательность символов "0" и "1" равной длительности $\tau_0=0,53$ мс. Вероятности появления символов равны $p(0)=0,7$; $p(1)=0,3$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи.
8	Объем алфавита источника сообщений $m_{\text{и}} = 5$ символов. Вероятности появления символов равны $p(1)=0,5$; $p(2)=0,28$; $p(3)=0,1$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,02$. Канал передачи идеальный. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи с длительностью сигнала $\tau_0=1$ мс.
9	Объем алфавита источника сообщений $m_{\text{и}} = 8$ символов. Вероятности появления символов равны $p(1)=0,3$; $p(2)=0,15$; $p(3)=0,15$; $p(4)=0,1$; $p(5)=0,1$, $p(6)=0,09$, $p(7)=0,02$, $p(8)=0,09$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи при кодировании равномерным кодом, если длительность сигнала $\tau_0=1,5$ мс
10	По каналу связи передается последовательность символов "0" и "1" равной длительности $\tau_0=0,71$ мс. Вероятности появления символов равны $p(0)=0,1$; $p(1)=0,9$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи.

Контрольные вопросы:

1. Что такое помехоустойчивость?
2. Что понимают под эффективностью системы передачи информации?
3. Сформулируйте теорему Шеннона для канала без помех.
4. Перечислите способы повышения помехоустойчивости систем.
5. Как определяется скорость передачи в канале без помех?
6. Что характеризует пропускная способность канала связи?
7. Перечислите пути повышения помехоустойчивости кодов.

Лабораторная работа № 4

Тема: «Проводные среды передачи данных»

Цель работы: изучение и описание структуры кабеля связи, определить марку кабеля, определить характеристики кабеля связи.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к лабораторной работе:

Кабель связи. Общие сведения.

Коаксиальные кабели.

Оптические кабели.

Витая пара.

Маркировка кабелей.

2. Выполните упражнения.

3. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе

Контрольные вопросы:

1. Виды кабелей связи и их классификация.

2. Конструкции коаксиальных кабелей связи и системы их использования.

3. Конструкции симметричных кабелей связи и системы их использования.

4. Конструкции оптических кабелей связи и системы их использования.

Лабораторная работа № 5

Тема: «Работа с коннекторами коаксиальных кабелей и витых пар»

Цель работы: изучение работы с «тонким» коаксиальным кабелем и кабелем «витая пара» категории 5 (или более высокой); устанавливать на концах кабелей (заделывать) коннекторы BNC и RJ-45; проверять качество заделки коннекторов; использовать прямые и перекрестные кабели на основе «витой пары» для связи компьютеров, концентраторов и коммутаторов.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к лабораторной работе:

- Прямой кабель.
- Перекрестный кабель.
- Изучение и монтаж тонкого коаксиального кабеля
- Изучение и монтаж тонкого витой пары.
- Объединение двух компьютеров с помощью перекрестного кабеля.
- Подключение концентраторов или коммутаторов друг к другу (каскадирование).

2. Выполните упражнения.

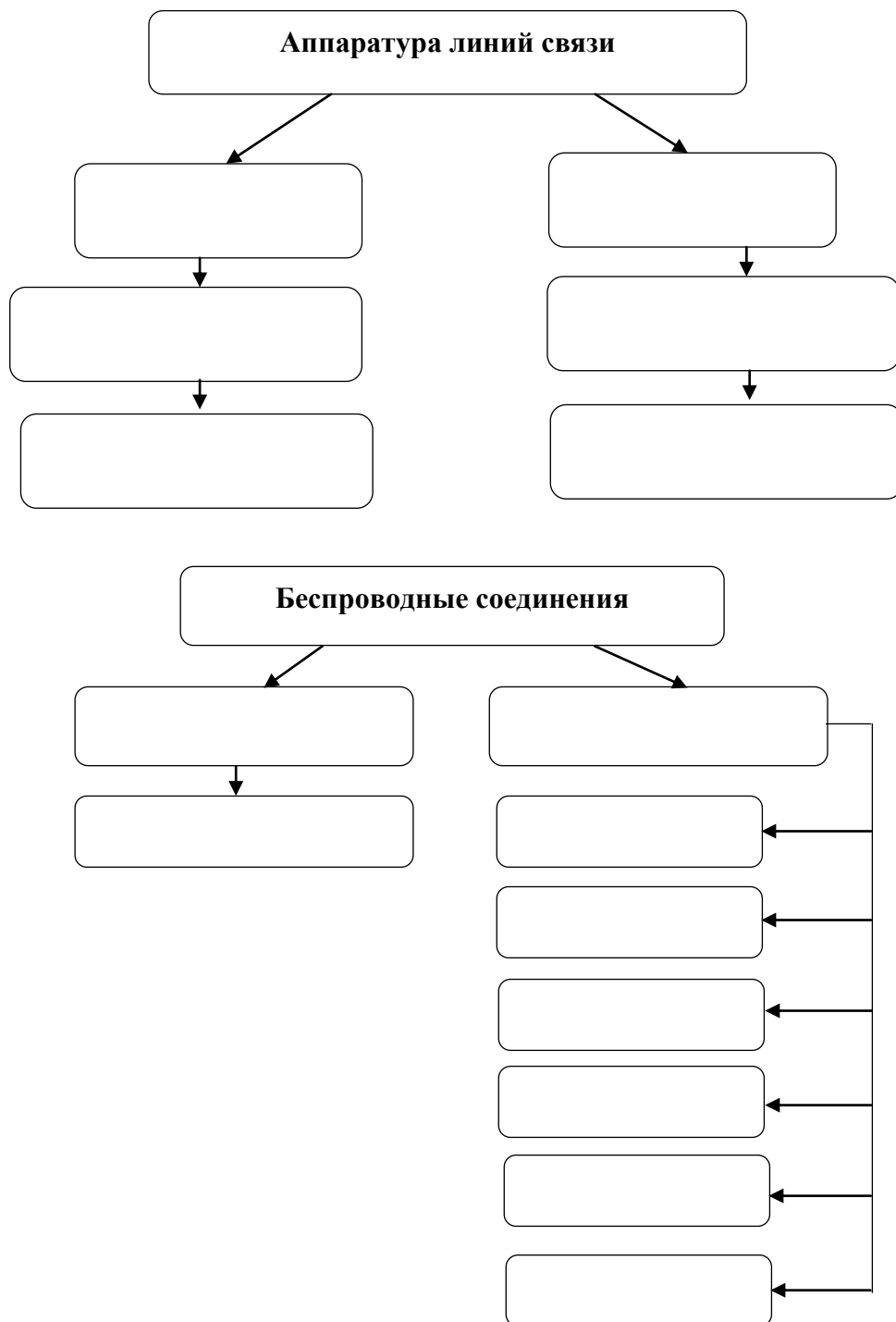
3. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе

Контрольные вопросы:

1. Какие типы витой пары вы знаете?
2. Для чего скручиваются пары проводов витой пары?
3. Виды обжимки витой пары?
4. Какие устройства можно соединять с помощью перекрестного и прямого кабеля?
5. Каково волновое сопротивление телевизионного коаксиального кабеля?
6. Каково назначение центральной жилы и экрана коаксиального провода?
7. Все ли индикаторы на удаленной («REMOTE») части тестера загораются с соответствием с индикаторами на основной его части?

Практическая работа № 5
Тема: Беспроводные линии связи

Задание 1. Заполните схемы:



Задание 2. Перечислите основные характеристики линий связи:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

7. _____
8. _____

Задание 3. Заполните таблицу «Достоинства и недостатки беспроводных соединений»

	Достоинства соединения	Недостатки соединения
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		

Задание 4. Охарактеризуйте два любых беспроводных соединения.

1. _____
2. _____

Задание 5. Ответьте на вопросы:

- В чем заключаются функции устройств DTE и DCE?
- К какому типу характеристик линии связи относятся: уровень шума, полоса пропускания, погонная емкость?
- Почему не всегда можно увеличить пропускную способность канала за счет увеличения числа состояний информационного сигнала?
- Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена?
- Какова ширина спектра идеального импульса?
- Перечислите возможные беспроводные соединения, используемые для организации компьютерной сети.
- В виде чего можно представить любой периодический процесс?
- Перечислите основные стандарты кодирования Wi-Fi.
- Как можно найти спектр для сигналов произвольной формы?
- Почему на приемном конце линии сигналы могут плохо распознаваться?
- Обоснуйте выбор стандарта USB-порта, необходимого для полнофункциональной работы USB адаптера Wi-Fi, работающего по стандарту IEEE 802.11g?
- Обоснуйте выбор стандарта USB-порта, необходимого для полнофункциональной работы USB-адаптера Bluetooth.
- Какие из беспроводных стандартов связи имеют максимальную дальность действия?
- У какого беспроводного соединения наибольшая пропускная способность?
- Какие помехи влияют на форму сигнала?

Практическая работа № 6

Тема: «Характеристики линий связи передачи данных»

Текст задания:

1. Известными величинами являются:

- а. минимальная мощность передатчика P_{out} (дБм);
- б. погонное затухание кабеля A (дБ/км);
- с. порог чувствительности приемника P_{in} (дБм).

Требуется найти максимально возможную длину линии связи, при которой сигналы передаются нормально.

2. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 20 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0001 мВт?

3. Определите пропускную способность дуплексной линии связи для каждого из направлений, если известно, что ее полоса пропускания равна 600 кГц, а в методе кодирования используется 10 состояний сигнала.

4. Рассчитайте задержку распространения сигнала и задержку передачи данных для случая передачи пакета в 128 байт (считайте скорость распространения сигнала равной скорости света в вакууме 300 000 км/с):

- а. по кабелю витой пары длиной в 100 м при скорости передачи 100 Мбит/с; 0,33 мкс и 10,24 мкс
- б. по коаксиальному кабелю длиной в 2 км при скорости передачи в 10 Мбит/с; 6,6 мкс и 102,4 мкс
- с. по спутниковому каналу протяженностью в 72 000 км при скорости передачи 128 Кбит/с. 0,26 с и 0,008 с

5. Подсчитайте скорость линии связи, если известно, что тактовая частота передатчика равно 125 МГц, а сигнал имеет 5 состояний.

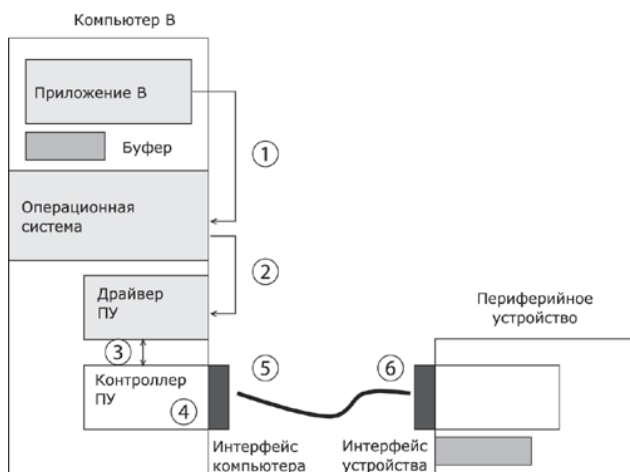
6. Приемник и передатчик сетевого адаптера подключены к соседним парам кабеля UTP. Какова мощность наведенной помехи на входе приемника, если передатчик имеет мощность 30 дБм, а показатель NEXT кабеля равен – 20 дБ?

7. Пусть известно, что модем передает данные в дуплексном режиме со скоростью 33,6 Кбит/с. Сколько состояний имеет его сигнал, если полоса пропускания линии связи равна 3,43 КГц?

Практическая работа № 7

Тема «Общие принципы построения сетей»

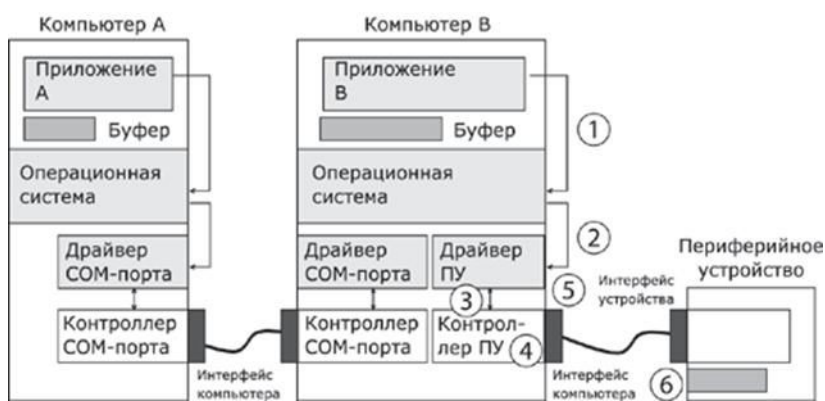
Задание 1. Опишите взаимодействие компьютера с периферийным оборудованием:



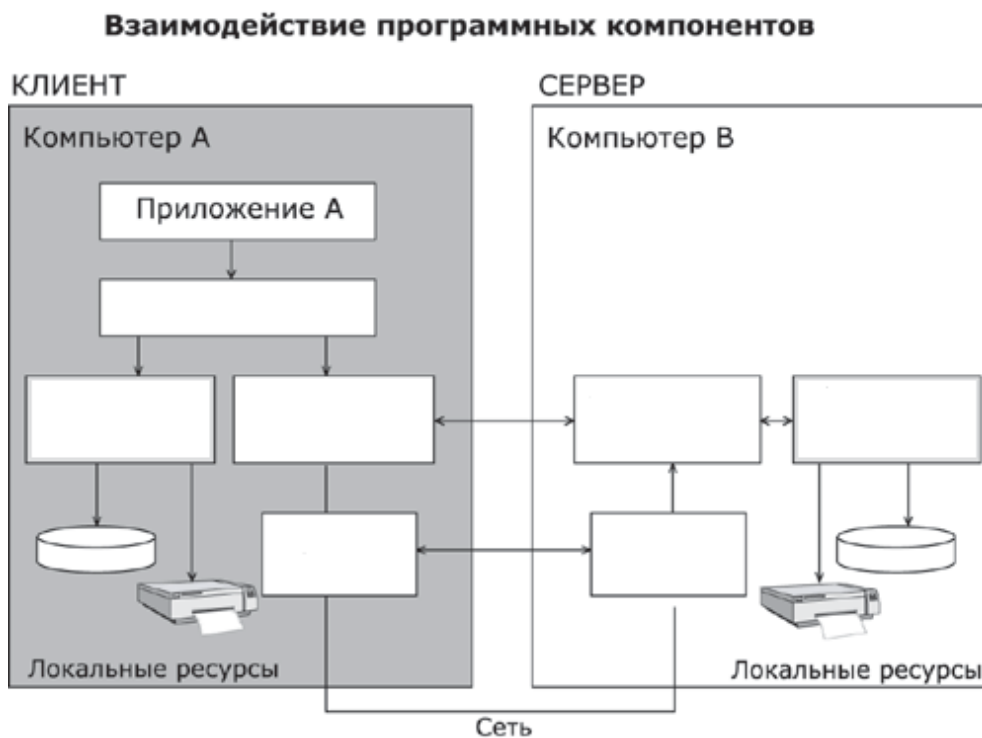
Задание 2. Заполните таблицу:

Термин	Определение
Физический интерфейс (порт)	
Логический интерфейс	
Контроллер	
Протокол	

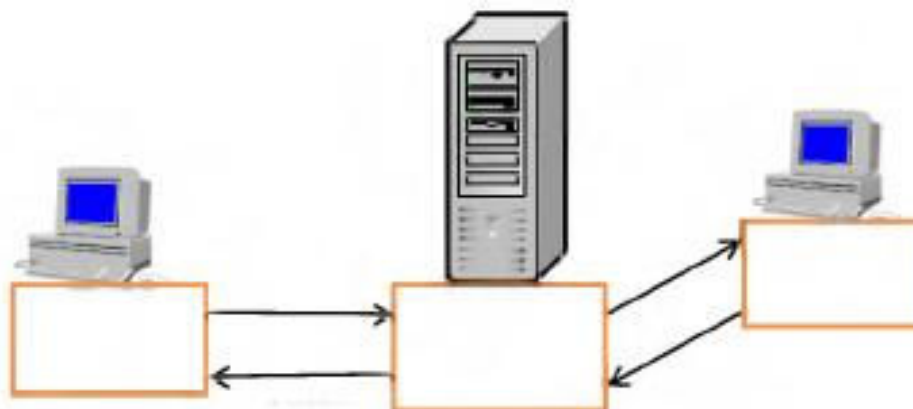
Задание 3. Опишите совместное использование периферийного устройства:



Задание 4. Заполните свободные ячейки на схеме, показывающей программные компоненты при связи двух компьютеров:



Задание 5. Опишите взаимодействие частей распределенного приложения:



Задание 6. Ответьте письменно на вопросы:

1. Перечислите функции, выполняемые драйвером:
2. Перечислите Функции, выполняемые контроллером:

- 3 Какая информация передается по каналу, связывающему внешние интерфейсы компьютера и периферийного устройства?
4. Какие компоненты включает интерфейс устройства?
5. Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
6. Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?

Практическая работа № 8

Тема: Решение задач на определение скорости и времени передачи данных

Скорость передачи данных по каналам связи ограничена пропускной способностью канала.

Пропускная способность канала связи изменяется как и скорость передачи данных в бит/сек (или кратностью этой величины Кбит/с, Мбит/с, байт/с, Кбайт/с, Мбайт/с).

Для вычисления объема информации V переданной по каналу связи с пропускной способностью q за время t используют формулу:

$$V = q * t$$

При решении задач на определении скорости и времени передачи данных возникает трудность с большими числами (пример 3 Мбайта/с = 25 165 824 бит/с), поэтому проще работать со степенями двойки (пример 3 Мбайта/с = $3 * 2^{23}$ бита/с).

Вспомним операции над степенями:

$$2^N * 2^M = 2^{N+M}$$

$$2^N / 2^M = 2^{N-M}$$

Рассмотрим кратные величины бита:

$$1 \text{ Кбит} = 2^{10} \text{ бит}$$

$$1 \text{ Мбит} = 2^{20} \text{ бит}$$

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит} = 2^3 \text{ бит}$$

$$1 \text{ Кбайт} = 2^{10} \text{ байт} = 2^{13} \text{ бит}$$

$$1 \text{ Мбайт} = 2^{20} \text{ байт} = 2^{23} \text{ бит}$$

И наконец, вспомним таблицу степеней двойки:

Число	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Степень 2-ки	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

Задача №1.(Пример)

Скорость передачи данных скоростного ADSL соединения равна 1024000 бит/с, а скорость передачи данных через 3G-модем равна 512000 бит/с. Определите на сколько секунд дольше будет скачиваться файл размером 9000 Кбайт через 3G-модем, чем через ADSL-соединение. (Ответ дайте в секундах).

Решение

Объем файла 9000 Кбайт = $9000 * 2^{13}$ бит.

Определим за какое время скачается файл по ADSL: $1024000 \text{ бит/с} = 1000 * 2^{10} \text{ бит/с}$, $(9000 * 2^{13}) / (1000 * 2^{10}) = 9 * 2^3 = 9 * 8 = 72$ секунды.

Определим за какое время скачается файл по 3-G: $512000 \text{ бит/с} = 1000 * 2^9 \text{ бит/с}$, $(9000 * 2^{13}) / (1000 * 2^9) = 9 * 2^4 = 9 * 16 = 144$ секунды.

Найдем разность времени скачивания: $144 - 72 = 72$ секунды.

Ответ: 72

Задача №2.

У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{19} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу.

Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

Решение задачи №2.

Для решения данной задачи необходимо учесть время которое потратит Толя для скачивания 512 Кбайт данных с интернета (T_1) и время ретрансляции 5 Мбайт данных от Толи к Мише по низкоскоростному каналу (T_2). Все время затраченное на получение данных Мишей равно $T = T_1 + T_2$.

Найдем T_1 : 512 Кбайт = $512 * 10^{13} \text{ бит} = 2^9 * 2^{13} = 2^{22} \text{ бит}$, $T_1 = 2^{22} / 2^{19} = 2^3 = 8$ секунд

Найдем T_2 : 5 Мбайт = $5 * 2^{23} \text{ бит}$, $T_2 = 5 * 2^{23} / 2^{15} = 5 * 2^8 = 5 * 256 = 1280$ секунд

Найдем все время затраченное на скачивание данных: $T = 1280 + 8 = 1288$ секунд.

Ответ: 1288.

Самостоятельное решение задач

1. Скорость передачи информации 1200 бит/с. Сколько бит передаст данный модем за 14 секунд?
2. Скорость передачи информации 1200 бит/с. За сколько времени данный модем передаст информацию состоящую из 3070 бит?
3. Скорость передачи информации 2400 бит/с. Сколько символов передает данный модем за 1 секунду, учитывая, что при скорости 1200 бит/с он передает 150 символов?

4. Скорость передачи информации 2400 бит/с. За сколько времени данный модем передаст информацию состоящую из 303000 символов?
5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в килобайтах.
6. Скорость передачи информации 1200 бит/с. Объем передаваемой информации 3 страницы. На одной странице содержится 1800 символов на двух других по 3000 символов. Сколько понадобится времени для передачи данной информации?
7. За 33 секунд передаётся информация занимающая 40 страниц по 7920 символов на каждой. Какую скорость передачи информации имеет данный модем?
8. Передачи данных через ADSL-соединение заняла 2 минуты. За это время был передан файл, размер которого 3 750 Кбайт. Определите минимальную скорость (бит/с), при которой такая передача возможна.

Дополнительные задания:

- 1) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Сколько времени (в секундах) займет передача файла объемом 500 Кбайт по этому каналу?
- 2) Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 минуты. Определите размер файла в килобайтах.
- 3) Передача данных через ADSL- заняла 5 минут. За это время был передан файл, размер которого 3000 Кбайт. Определите минимальную скорость (бит/с) (пропускную способность канала), при которой такая передача возможна.

Лабораторная работа №6

Тема: «Затухания в линиях передач»

Цель работы: измерения наведенных сигналов и теоретический расчет коэффициентов затухания.

Одним из важных средств добывания информации является техническая разведка, проводимая с помощью разнообразных специальных технических устройств. Данные устройства предназначены для съема информативного сигнала с различных источников передачи, обработки и хранения информации.

При обработке и передачи данных обрабатываемая информация распространяется по воздушной среде, проводным линиям и коммуникациям (сюда включаются батареи, водопровод и т.д.). Но распространение информационных сигналов в различных средах всегда происходит с затуханием, которое определяет величину опасных зон, в радиусе которых возможно снять информативный сигнал.

На практике для определения перечисленных зон производят практические измерения наведенных сигналов и теоретический расчет коэффициентов затухания.

Теоретические расчеты не всегда совпадают с реальными, поэтому расчет коэффициентов затухания имеет смысл проводить для каждого конкретного объекта.

Затухание показывает, насколько уменьшается мощность эталонного синусоидального сигнала на выходе линии связи по отношению к мощности сигнала на входе этой линии. Оно определяется как относительное уменьшение амплитуды или мощности сигнала при передаче по каналу передачи сигнала определенной частоты. При отсутствии промежуточных усилителей мощность выходного сигнала кабеля всегда меньше мощности входного, поэтому затухание кабеля, как правило, имеет отрицательную величину.

Затухание представляет собой обобщенную характеристику линии связи, так как позволяет судить не о точной форме сигнала, а о его мощности (интегральной результирующей от формы сигнала). На практике затухание является важным атрибутом описания линий связи: в частности, в стандартах на кабель этот параметр считается одним из основных.

Чем меньше затухание, тем выше качество линии связи или кабеля, по которому она проложена. Обычно затухание определяют для пассивных участков линии связи, состоящих из кабелей и кроссовых секций, без усилителей и регенераторов. Например, кабель с витыми парами Категории 5 для внутренней проводки в зданиях, применяемой практически для всех технологий локальных сетей, характеризуется затуханием не ниже -23,6 дБ для частоты 100 МГц при длине кабеля 100 м.

Частота 100 МГц выбрана потому, что кабель этой категории предназначен для высокоскоростной передачи данных, чьи сигналы имеют значимые гармоники с частотой примерно 100 МГц. Более качественный кабель Категории 6 уже имеет на частоте 100 МГц затухание не ниже -20,6 дБ, т. е. мощность сигнала, снижается в меньшей степени. Часто в документации приводятся абсолютные значения затухания, т.е. его знак опускается, так как затухание всегда отрицательно для пассивного, не содержащего усилители и регенераторы, участка линии, например

непрерывного кабеля.

Оптический кабель отличается существенно более низкими (по абсолютной величине) размерами затухания, обычно в диапазоне от 0,2 до 3 дБ при длине кабеля в 1000 м.

Измерение реального затухания в исследуемой линии проводилось отдельно для каждой частоты сигнала, по схеме, приведенной ниже.

На каждой j-й частоте в исследуемую линию вблизи СВТ подавался сигнал от вспомогательного источника и измерялось напряжение этого сигнала пробником напряжения в двух точках: вблизи СВТ в точке А1 (напряжение U_{1uj}) и на границе контролируемой зоны А2 (напряжение U_{2uj}).

При помощи измерительного приемника были получены данные для расчета реального коэффициента затухания. Коэффициент затухания вычислялся по формуле:

$$K_{\pi j} = 10 \cdot \lg \frac{U_{2uj}}{U_{1uj}} [\text{дБ}]$$

В ходе работы в исследуемую линию длиной $l_{AB}=9$ м, нагрузкой $R_n=56$ Ом подавался информативный сигнал с частотой f (45 и 90 МГц) и амплитудой напряжения 500 мВ, и были получены коэффициенты затухания на данных частотах.

Полученные измерения и расчеты						
Выход		Точка А	Точка В	$l_{AB}, \text{м}$	$R_n, \text{Ом}$	$K_{\pi}, \text{дБ/м}$
$f, \text{МГц}$	$U, \text{мВ}$	$U_{\text{тс}}, \text{мВ}$	$U_{\text{гс}}, \text{мВ}$			
		500	450			
		400	300			

Полученные коэффициенты затухания оказывают влияния на соотношение сигнал/шум на границе контролируемой зоны, где возможно снятие информативного сигнала средствами технической разведки.

При измерениях реальных коэффициентов затухания получаются более точные и объективные результаты по сравнению с теоретическими расчетами, так как данные соответствуют каждому конкретному объекту.

ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к лабораторной работе
2. Заполнить таблицу по исходным экспериментальным данным, рассчитать коэффициент затухания и занести в таблицу.
3. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение затухания
2. В чем состоит методика измерения затуханий?
3. Для каких участков и почему измеряют затухание?

Практическая работа № 9

Тема: Модель OSI

Задание 1. Что стандартизирует модель OSI?

Задание 2. Заполните таблицу:

Уровень	Функции уровней модели OSI
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Задание 3. Ниже перечислены оригинальные (англоязычные) названия семи уровней модели OSI. Отметьте, какие из названий уровней не соответствуют стандарту?

- physical layer
- data link layer
- network layer
- transport layer
- seances layer
- presentation layer
- application layer

Задание 4. Какие из приведенных утверждений вы считаете ошибочными:

- протокол — это программный модуль, решающий задачу взаимодействия систем;
- протокол — это формализованное описание правил взаимодействия, включающих последовательность обмена сообщениями и их форматы;
- термины «интерфейс» и «протокол», в сущности, являются синонимами.

Задание 5. На каком уровне модели OSI работает прикладная программа?

Задание 6. На каком уровне модели OSI работают сетевые службы?

Задание 7. Ниже перечислены некоторые сетевые устройства:

- маршрутизатор;
- коммутатор;
- мост;
- повторитель;
- сетевой адаптер;
- концентратор.

В каком из этих устройств реализуются функции физического уровня модели OSI? Канального уровня? Сетевого уровня?

Задание 8. Какое название традиционно используется для единицы передаваемых данных на каждом из уровней? Заполните таблицу.

	Пакет	Сообщение	Кадр	Поток	Сегмент
Канальный уровень					
Сетевой уровень					
Транспортный уровень					
Сеансовый уровень					
Уровень представления					
Прикладной уровень					

Задание 9. Какой уровень модели OSI управляет общим доступом к сети, потоком данных и обработкой ошибок? _____

Задание 10. Какой уровень модели OSI обеспечивает трансляцию данных, шифрование, преобразование протоколов и т.д.? _____

Задание 11. Какой уровень модели OSI выполняет распознавание имен, защиту и т. д.? _____

Задание 12. На каком уровне модели OSI сообщения распаковываются, восстанавливаются в прежнем виде, и посылается сигнал подтверждения приема? _____

Практическая работа № 10

Тема: Зачетная работа

Цель занятия: Самостоятельная работа для проверки приобретенных навыков работы.

Ход работы

1. Оформление титульного листа.
2. Каждое задание на отдельном листе.
3. Установите параметры страницы:

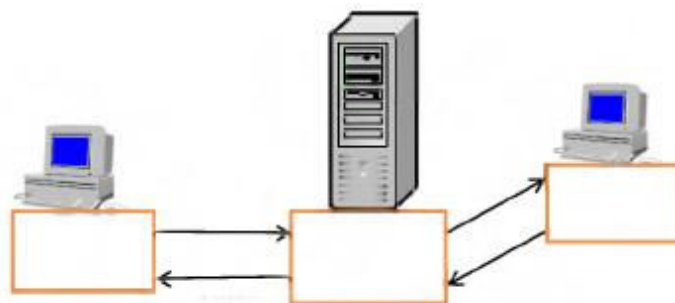
поля: левое – 2 см, правое – 1 см, верхнее – 1 см, нижнее – 1 см. ориентация: книжная.

Порядок работы

Задание 1. Ответьте на вопросы.

I вариант

1. Логический интерфейс
2. Протокол
3. Перечислите функции, выполняемые драйвером
4. Опишите взаимодействие частей распределенного приложения:

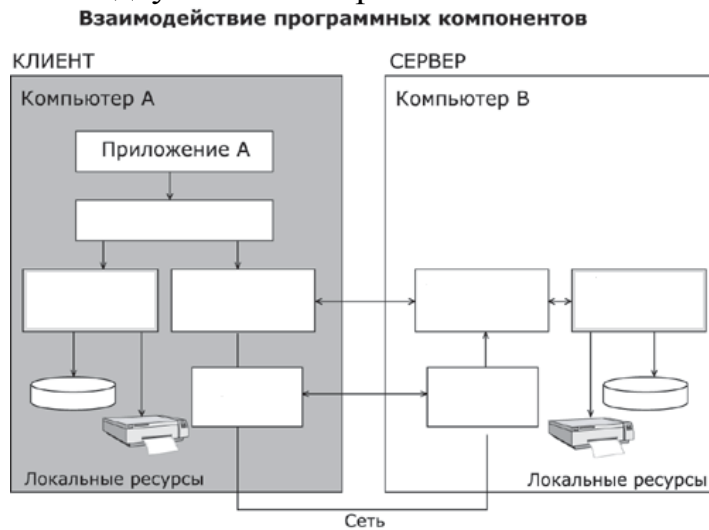


5. По принципу организации передачи данных сети можно разделить на:
6. Файл-сервер имеет преимущества:
7. Виды коммутации при передаче данных
8. Три вида адресации
9. Методы маршрутизации
10. Концентраторы-хабы могут быть трех типов:
11. Маршрутизация

II вариант

1. Физический интерфейс (порт)
2. Контроллер
3. Перечислите функции, выполняемые контроллером

4. Заполните свободные ячейки на схеме, показывающей программные компоненты при связи двух компьютеров:



5. По типу коммуникационной среды сети можно разделить на:
6. Модель файл-сервер имеет и другие недостатки:
7. По числу используемых ВМ на серверном и клиентском уровнях двухуровневые системы можно разделить на:
8. Два основных способа маршрутизации:
9. Три вида адресации
10. Оптимальная маршрутизация обеспечивает
11. Триггер

Задание 2. Решите следующие задачи:

1. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 20 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0001 мВт?
2. По каналу связи передается последовательность символов "0" и "1" равной длительности $\tau_0=0,83$ мс. Вероятности появления символов равны $p(0)=0,4$; $p(1)=0,6$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи.
3. Скорость передачи информации 1200 бит/с. Объем передаваемой информации 3 страницы. На одной странице содержится 1800 символов на двух других по 3000 символов. Сколько понадобится времени для передачи данной информации?
4. За 33 секунд передаётся информация занимающая 40 страниц по 7920 символов на каждой. Какую скорость передачи информации имеет данные модема?

5. Передачи данных через ADSL-соединение заняла 2 минуты. За это время был передан файл, размер которого 3 750 Кбайт. Определите минимальную скорость (бит/с), при которой такая передача возможна.

Пояснительная записка к тестовым заданиям

Тестовые задания разработаны на основании программы учебной дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных» по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети».

При изучении дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных» следует постоянно обращать внимание на необходимость выполнения Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, т.к. необходимые знания и умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

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

Вопросы составлены по следующим 2 разделам дисциплины «Технические средства информатизации»:

1. Раздел 1. Линии связи и методы передачи дискретной информации.
2. Раздел 2 Канальный уровень модели OSI.

Шкала оценки тестовых заданий

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично

80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

– повторная сдача тестовых заданий – по согласованию с преподавателем – не ранее, чем через два дня после предыдущей сдачи, необходимых для подготовки по сдаваемой дисциплине.

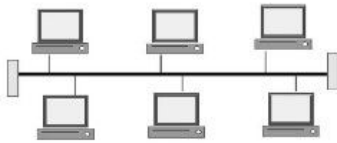
Тест 1.

Физические среды передачи данных, типы линий связи

Вариант 1

- 1) *Какие устройства обязательно имеет терминал?*
 - a) устройства ввода/вывода
 - b) процессор
 - c) и то, и другое
- 2) *Кто руководил разработкой протокола TCP/IP, который до сих пор используется для передачи данных по сети?*
 - a) Винтон Серф
 - b) Рей Томлинсон
 - c) Пол Бэрэн
- 3) *Как называлась первая компьютерная сеть?*
 - a) RELCOM
 - b) ARPANET
 - c) IASNET
- 4) *Сколько времени потребовалось на создание первой компьютерной сети?*
 - a) 5 лет
 - b) 8 лет
 - c) 12 лет
- 5) *Первое слово, которым обменялись по сети...*
 - a) password
 - b) login
 - c) net
- 6) *В каком году была создана первая отечественная компьютерная сеть?*
 - a) 1966
 - b) 1986
 - c) 1996
- 7) *Характеристикой процесса обмена информацией не является...*
 - a) режим передачи
 - b) тип синхронизации
 - c) средство передачи
- 8) *Линии связи - это...*
 - a) передающая среда
 - b) станции
 - c) абоненты сети

- 9) Режим передачи, когда приемник и передатчик последовательно меняются местами...
- а) дуплексный
 - б) симплексный
 - в) полудуплексный
- 10) Тип кабеля, обеспечивающий самую высокую скорость передачи информации...
- а) витая пара
 - б) оптоволоконный
 - в) коаксиальный
- 11) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется:
- а) кольцевой;
 - б) звезда;
 - в) шинной;
 - г) радиально-кольцевой.
- 12) Компьютер, предоставляющий свои ресурсы другим компьютерам при совместной работе, называется:
- а) адаптером;
 - б) коммутатором;
 - в) станцией;
 - г) сервером.
- 13) Какой вид топологии представлен на рисунке?



- а) шинная
 - б) кольцевая
 - в) звездообразная
- 14) Какие сети появились раньше?
- а) Глобальные
 - б) Локальные
- 15) Укажите все характеристики компьютерной сети
- а) Компьютерная сеть - несколько компьютеров, используемых для схожих операций
 - б) Компьютерная сеть - группа компьютеров, соединенных с помощью специальной аппаратуры
 - в) Обязательное наличие сервера
 - г) В сети возможен обмен данными между любыми компьютерами
 - д) Компьютеры должны соединяться непосредственно друг с другом
- 16) Пакет содержит:
- а) Адрес только компьютера, которому он послан
 - б) Адрес только компьютера, которому он послан, и адрес компьютера – отправителя
 - в) Информацию без адресов
- 17) Перфокарты, содержащие данные и команды программ, использовались на этапе появления:
- а) Систем пакетной обработки
 - б) Первых локальных сетей
 - в) Глобальных сетей
 - г) Стандартных технологий локальных сетей
 - д) Многотерминальных систем
- 18) Удаленные соединения типа «терминал – компьютер» появились с созданием:

- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 19) *Появление персональных компьютеров привело к созданию:*
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 20) *Сетью называется:*
- a) Совокупность компьютеров, находящихся в одном помещении
 - b) Совокупность компьютеров, соединенных линиями связи
 - c) Совокупность всего коммуникационного оборудования, находящегося в одном помещении
- 21) *Преимущества разделения данных при использовании компьютерных сетей заключается в том, что:*
- a) Пользователи могут совместно работать с принтером и другими периферийными устройствами, подключенными к одному из компьютеров
 - b) Компьютерные сети упрощают обмен информацией между пользователями
- 22) *Небольшая организация (5 сотрудников) собирается построить сеть. Какой тип сети является для нее наиболее приемлемым?*
- a) Одноранговая сеть
 - b) Сеть с выделенным сервером
- 23) *В каком типе сетей безопасность находится на более высоком уровне?*
- a) В одноранговых сетях
 - b) В сетях на основе сервера
- 24) *Для работы технологии Bluetooth наличие прямой видимости:*
- a) Обязательно
 - b) Необязательно
- 25) *Какую максимальную скорость передачи данных обеспечивает технология UWB?*
- a) 1 Мбит/с
 - b) 2,1 Мбит/с
 - c) 480 Мбит/с

Вариант 2

- 1) *В каком поколении семейства компьютеров появились терминалы?*
- a) I
 - b) II
 - c) III
- 2) *Кто автор идеи связать несколько компьютеров в одну сеть?*
- a) Пол Бэрэн
 - b) Роберт Тейлор
 - c) Рей Томлинсон
- 3) *Как называлась первая отечественная компьютерная сеть?*
- a) RELCOM
 - b) ARPANET
 - c) ИАСНЕТ
- 4) *В каком году разработана система электронной почты?*
- a) 1971
 - b) 1981

- c) 1991
- 5) *Что такое абонентская система?*
- a) Абоненты сети
 - b) Станция
 - c) и то, и другое
- 6) *Режим передачи данных только в одном направлении...*
- a) симплексный
 - b) полудуплексный
 - c) дуплексный
- 7) *Самую низкую скорость передачи данных обеспечивает кабель...*
- a) коаксиальный
 - b) витая пара
 - c) оптоволоконный
- 8) *Множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного помещения, здания, называется:*
- a) глобальной компьютерной сетью;
 - b) информационной системой с гиперсвязями;
 - c) локальной компьютерной сетью;
 - d) электронной почтой;
 - e) региональной компьютерной сетью.
- 9) *В каком виде топологии выход одного из узлов сети нарушает работоспособность всей сети?*
- a) шинная
 - b) звездообразная
 - c) кольцевая
- 10) *В зависимости от удаленности компьютеров сети условно разделяют на:*
- a) местные
 - b) локальные
 - c) домашние
 - d) глобальные
- 11) *В каких сетях все компьютеры равноправны?*
- a) в одноранговых сетях;
 - b) в сетях с выделенным сервером;
 - c) в электрических сетях;
 - d) в глобальных сетях.
- 12) *В основном в локальных сетях используются:*
- a) Линии спутниковой связи
 - b) Цифровые линии связи
 - c) Линии телефонной связи
 - d) Аналоговая связь
- 13) *Укажите все характеристики локальных сетей:*
- a) Компьютеры расположены в одном здании
 - b) Соединение происходит с помощью высокоскоростных адаптеров
 - c) Рабочие станции могут находиться в разных городах, но обязательно на одном континенте
 - d) Соединение происходит при помощи модема
- 14) *Назовите совокупность правил, при помощи которых сообщение обрабатывается структурными элементами и передается по сети*
- a) Интерфейс
 - b) Протокол
 - c) Пакет
- 15) *Каждый пользователь получил в свое распоряжение терминал после появления:*

- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 16) *Этап, на котором начали использоваться устройства сопряжения, - это появление:*
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 17) *Установите правильную последовательность эволюции вычислительных систем:*
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 18) *Можно ли назвать сетью пять автономных компьютеров, находящихся в одном помещении?*
- a) Да
 - b) Нет
- 19) *Преимущества разделения аппаратных ресурсов при использовании компьютерных сетей заключается в том, что:*
- a) Пользователи могут совместно работать с принтером и другими периферийными устройствами, подключенными к одному из компьютеров
 - b) Компьютерные сети упрощают обмен информацией между пользователями
- 20) *Как называется компьютер, использующий сетевые ресурсы, предоставляемые другими участниками сети?*
- a) Клиент
 - b) Сервер
- 21) *Какое оборудование необходимо для подключения компьютера к сети?*
- a) Сетевой адаптер
 - b) Концентратор
 - c) Маршрутизатор
- 22) *Можно ли сетевым кабелем, предназначенным для соединения компьютера с хабом, соединить два компьютера между собой?*
- a) Да
 - b) Нет
- 23) *Какая сеть является более дешевой?*
- a) Одноранговая сеть
 - b) Сеть с выделенным сервером
- 24) *Организация, занимающаяся стандартизацией локальных сетей носит название:*
- a) IEEE
 - b) IEEI
 - c) EIEE
- 25) *Для работы технологии ИК-порта наличие прямой видимости:*
- a) Обязательно
 - b) Необязательно

Тест 2.

Проводные линии связи и передачи данных

Вариант 1.

- 1) *Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:*
 - а) Уменьшить длину кабеля
 - б) Выбрать кабель с меньшим сопротивлением
 - в) Выбрать кабель с более широкой полосой пропускания
 - г) Применить метод кодирования с более узким спектром.
- 2) *Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?*
 - а) 850 нм; б) 1300 нм; в) 1550 нм.
- 3) *Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?*
 - а) единицей измерения;
 - б) фиксированной величиной мощности, к которой вычисляется отношение;
 - в) длиной кабеля, на котором измеряется входная и выходная мощность.
- 4) *Коаксиальный кабель имеет жилу, изготовленную из:*
 - а) Меди
 - б) Стекла
 - с) Пластика
- 5) *Какой тип коаксиального кабеля не существует?*
 - а) Тонкий
 - б) Средний
 - с) Толстый
- 6) *Установите соответствие между типом сетевого кабеля и его описанием:*
 - а) Коаксиальный кабель
 - б) Витая пара
 - с) Оптоволоконный кабель
 - i) Состоит из тонкой стеклянной жилы, покрытой слоем стекла с иным, чем у жилы, коэффициентом преломления
 - ii) Состоит из медной жилы, окружающей ее изоляции, экрана в виде металлической оплетки и внешней оболочки
 - iii) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов
- 7) *Для подключения витой пары к компьютеру используется вилка и гнездо:*
 - а) RG-44
 - б) RG-45
 - с) RG-54
 - д) RG-55
- 8) *Кабель, способный передавать большие объемы данных на большие расстояния, - это:*
 - а) Коаксиальный кабель
 - б) Витая пара
 - с) Оптоволоконный кабель

Вариант 2

- 1) *Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:*
 - а). Уменьшить длину кабеля
 - б). Выбрать кабель с меньшим сопротивлением
 - в). Выбрать кабель с более широкой полосой пропускания
 - г). Применить метод кодирования с более узким спектром.
- 2) *Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?*

- а) 850 нм; б) 1300 нм; в) 1550 нм.
- 3) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
- а) единицей измерения;
б) фиксированной величиной мощности, к которой вычисляется отношение;
в) длиной кабеля, на котором измеряется входная и выходная мощность.
- 4) Чем непосредственно окружена жила коаксиального кабеля?
- а) Слой изоляции
б) Экраном в металлической оплетке
с) Внешней оболочкой
- 5) Укажите правильную последовательность в структуре коаксиального кабеля, начиная с его середины:
- а) Изоляция
б) Внешняя оболочка
с) Экран в виде металлической оплетки
д) Медная жила
- 6) Установите соответствие между типом кабеля «витая пара» и его описанием:
- А) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов
В) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов, где каждая пара проводов обмотана фольгой
- а) Экранированная витая пара
б) Неэкранированная витая пара
- 7) Наиболее защищенный от перехвата данных является:
- а) Коаксиальный кабель
б) Витая пара
с) Оптоволоконный кабель
- 8) Достаточно ли обыкновенного USB-кабеля для соединения двух компьютеров через порт USB?
- а) Да
б) Нет

Тест 3.

Принципы построения систем передачи информации

Вариант 1

1. К какому типу можно отнести следующие адреса:
- а. www.oiiifer.net
б. 20-34-a2-00-c2-27
с. 128.145.23.170
2. Для выхода из локальной сети в глобальную используются:
- а. концентраторы
б. коммутаторы
с. маршрутизаторы
3. Какое оборудование необходимо для подключения компьютера к сети?
- а. сетевой адаптер
б. концентратор
с. маршрутизатор
4. Как называется сетевое оборудование, которое просто передает электрический сигнал?

- a. активное
 - b. пассивное
5. "Прародителем" современных маршрутизаторов был:
- a. коммутатор сети
 - b. коммутатор
 - c. каналов
 - d. коммутатор пакетов
6. Числа в IP-адресе отделяются друг от друга:
- a. точками
 - b. запятыми
 - c. тире
7. Одноуровневая система адресации используется в сетях, построенных на:
- a. маршрутизаторах
 - b. коммутаторах
 - c. шлюзах

Вариант 2

1. Частным случаем какой топологии является общая шина:
- a. полносвязная;
 - b. кольцо;
 - c. звезда.
2. К какому типу можно отнести следующие адреса:
- a. 128.145.23.170
 - b. www.oiiifer.net
 - c. 20-34-a2-00-c2-27
3. Маршрутизатор - это устройство, которое соединяет
- a. предприятия
 - b. сети
 - c. компьютеры
4. Как называется сетевое оборудование, которое принимает решение о дальнейшем пути передачи блока информации?
- a. активное
 - b. пассивное
5. Интернет построен на основе:
- a. коммутации пакетов
 - b. коммутации каналов
 - c. без коммутации
6. Числа в IP-адресе отделяются друг от друга:
- a. точками
 - b. запятыми
 - c. тире
7. Перед подачей в сеть операционная система разбивает данные на:
- a. пакеты
 - b. файлы
 - c. протоколы
 - d. не разбивает

Тест 4.

Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи

Вариант 1

1. Беспроводное подключение обеспечивает...
 - a. максимальную мобильность и оперативность связи;
 - b. быстрый способ организации связи, т.е. особенный эффект достигается, если прокладка кабеля связана со значительными затратами, или невозможна (например, в помещениях, имеющих железобетонные полы и стены, и т.д.) или нецелесообразна (например, в помещении, снятом на короткий срок);
 - c. полосу пропускания с ограниченным частотным ресурсом;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
2. Виды беспроводного доступа:
 - a. кабельное телевидение;
 - b. многоканальная электросвязь;
 - c. местные телефонные сети;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
3. История беспроводной связи начинается...
 - a. изучением электромагнитных волн Поповым А.С. в России;
 - b. созданием Максвеллом теории электромагнитного поля;
 - c. опытом электромагнитных волн Маркони;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
4. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
 - a. первые транзисторные радиоприемники;
 - b. первые ламповые радиоприемники;
 - c. первые ИМС радиоприемники;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
5. Первые радиоприемники были:
 - a. ламповые;
 - b. транзисторные;
 - c. на СБИС
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
6. Когда разработаны первые радиоприемники?
 - a. 1913 г.
 - b. в конце XX века;
 - c. 1895 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
7. В настоящее время радиоприемная техника беспроводных систем в основном.....
 - a. комбинированные;
 - b. прямого усиления;
 - c. все вышестоящие ответы верны;
 - d. нет правильного ответа.
8. В структурированной сети стандарта 802.11b возможно:
 - a. Перемещение абонента из зоны в зону

- b. Выход во внешние сети через точку доступа
 - c. Отсутствие администрирования
 - d. все ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
9. Системы передачи информации, в которой сигналы электросвязи передаются посредством радиоволн в открытом пространстве, называется...
- a. системой связи;
 - b. системой оптической связи;
 - c. системой проводной связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
10. Все существующие радиосистемы делятся:
- a. проводные;
 - b. оптические;
 - c. комбинированные;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
11. Радиолинии и радиосети - это разновидности...
- a. односторонних радиосистем;
 - b. 2-х сторонних радиосистем;
 - c. беспроводной связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
12. Проектирование – один из наиболее сложных и ответственных этапов развертывания систем сотовой связи (ССС), поскольку он должен обеспечить, возможно, более близкое к оптимальному построение сети по критерию эффективность-стоимость. При проектировании необходимо
- a. определить места установки БС
 - b. распределить имеющиеся частотные каналы между ячейками
 - c. составить территориально-частотный план в соответствии с принципом повторного использования частот
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
13. Односторонние радиосистемы делятся на:
- a. симплексную;
 - b. дуплексную;
 - c. сложную симплексную;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
14. В радиосистемах, как и проводных системах связи возможен следующий принцип организации каналов....
- a. частотное разделение;
 - b. множественный доступ с кодовым разделением;
 - c. зависит от стандарта;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
15. Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- a. АТС;
 - b. коммутационная станция;
 - c. управляющее устройство;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.

16. На практике очень часто применяются антенны, обладающие _____ действием.
- всенаправленным;
 - направленным;
 - узко направленным;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
17. При организации, какой технологии требуется от каналов связи высокая пропускная способность?
- FDMA;
 - CDMA;
 - TDMA;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
18. Как называется вид беспроводной связи, где применяется односторонняя организация связи, обеспечивающие передачу коротких сообщений из центра системы на миниатюрные абонентские терминалы?
- персональная мобильная сотовая связь;
 - персональная мобильная транкинговая связь;
 - персональная система радиовызова;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
19. Аналоговые системы радиосвязи связи используют метод множественного доступа...
- С кодовым разделением
 - С частотным разделением
 - С передачей маркера
 - По приоритету.
 - С временным разделением
20. Сегодня радиорелейные системы стали важной составной частью цифровых сетей электросвязи – ведомственных, корпоративных, региональных, национальных и даже международных, поскольку имеют ряд важных достоинств, в том числе:
- возможность быстрой установки оборудования при небольших капитальных затратах (малые габариты и масса радиорелейных систем (РРС) позволяют размещать их, используя уже имеющиеся помещения, опоры и всю инфраструктуру сооружений);
 - экономически выгодная, а иногда и единственная, возможность организации многоканальной связи на участках местности со сложным рельефом (лес, горы, болота и пр.);
 - возможность применения для аварийного восстановления связи в случае бедствий, при спасательных операциях и др.;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
21. Для того чтобы получить оптимальную, с точки зрения радиочастотного покрытия систему, необходимо провести сотовое планирование. К основным аспектам сотового планирования относятся:
- стоимость системы, пропускная способность системы;
 - покрытие (зона обслуживания), вероятности блокировки вызовов;
 - анализ доступных частот, качество связи;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
22. Виды беспроводного доступа:
- подвижная сотовая связь
 - многоканальная электросвязь;

- c. местные телефонные сети;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
23. На этапе выбора аппаратуры радиорелейных систем обычно известны только топология проектируемой сети (количество, протяженность интервалов и конфигурация сети), объем и виды передаваемой информации, схема связи (схема распределения каналов или потоков на промежуточных станциях), а также требуемое качество связи, поэтому на данном этапе, как правило, руководствуются следующими критериями:
- a. соответствие аппаратуры условиям эксплуатации по температурному диапазону, устойчивость к воздействию гидрометеоров (дождь, снег, иней, роса), по ветровым нагрузкам, габаритно-весовым характеристикам, возможному удалению антенн от аппаратного помещения;
 - b. надежность, обеспечение гарантийного и послегарантийного ремонта, ремонтпригодности в условиях эксплуатации;
 - c. соответствие аппаратуры требованиям к системе телеобслуживания;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
24. С какого года функционирует сотовая связь в России?
- a. 1999 г.
 - b. 1991 г.
 - c. 1996 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
25. При выборе объектов размещения базовых станций учитывается следующее:
- a. привязка к сетке на плане;
 - b. тип объекта;
 - c. место размещения антенн;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
26. Сеть GSM делится на системы. Каждая из этих систем включает в себя ряд функциональных устройств, которые в свою очередь, являются компонентами сети мобильной радиосвязи. Каждая из этих систем контролируется компьютерным центром управления. Данными системами являются:
- a. коммутационная система - Switching System (SS);
 - b. Контроллер базовых станций (BSC).
 - c. Базовую станцию (BTS).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
27. В последнее время темпы развитие пейджинговых систем снизились из-за огромной популярности ...
- a. спутниковых систем
 - b. компьютерных технологии
 - c. классической телефонии
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
28. Центр коммутации мобильной связи (MSC), опорный регистр местоположения (HLR), визитный регистр (VLR), Центр аутентификации (AUC), регистр идентификация оборудования (EIR) компоненты...
- a. коммутационной системы - Switching System (SS);

- b. Контроллера базовых станций (BSC).
 - c. Базовой станции (BTS).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
29. Система BSS отвечает за все функции, относящиеся к радиоинтерфейсу, и включает в себя следующие функциональные блоки:
- a. коммутационную систему - Switching System (SS);
 - b. Контроллера базовых станций (BSC).
 - c. визитный регистр (VLR);
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
30. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
- a. первые транзисторные радиоприемники;
 - b. супергетеродинные радиоприемники;
 - c. первые ИМС радиоприемники;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
31. Современные радиоприемники:
- a. ламповые;
 - b. транзисторные;
 - c. на СБИС
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
32. Все существующие беспроводные системы делятся:
- a. проводные;
 - b. оптические;
 - c. комбинированные;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
33. В современном мире телекоммуникации беспроводные системы связи применяются в..
- a. локальных сетях
 - b. корпоративных сетях;
 - c. глобальных сетях;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
34. Назовите используемый стандарт сотовой связи...
- a. GSM
 - b. DECT
 - c. Smart-II
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
35. Антенной называется радиотехническое устройство, предназначенное для излучения или приема электромагнитных волн. Антенна является одним из важнейших элементов любой радиотехнической системы, связанной с излучением или приемом радиоволн. К таким системам относят:
- a. радиоастрономии
 - b. радионавигации
 - c. телевидения
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
36. Антенны можно классифицировать по различным признакам, т. е. по:

- a. характеру излучающих элементов
 - b. виду радиотехнической системы
 - c. диапазонному принципу
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
37. При разделении территории на ячейки, вся обслуживаемая территория разделяется на одинаковые по форме зоны, и с помощью закона статистической радиофизики определяются их допустимые размеры и расстояния до других зон, в пределах которых выполняются условия допустимого взаимного влияния. Для оптимального, т. е. без перекрытия или пропусков участков, деления территории на соты использован шестиугольник, так как...
- a. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то скорость связи повышается
 - b. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то защищенность информации обеспечивается
 - c. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то будет обеспечен доступ почти ко всем участкам соты
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
38. Каждая из ячеек обслуживается своим передатчиком с невысокой выходной мощностью и ограниченным числом каналов связи. Это позволяет без помех использовать повторно частоты каналов этого передатчика в другой, удаленной на значительное расстояние, ячейке. Теоретически такие передатчики можно использовать и в соседних ячейках. Но на практике зоны обслуживания сот могут перекрываться под действием различных факторов, например...
- a. вследствие взаимных влияний в кабелях, поэтому используются различные частоты.
 - b. вследствие изменения условий распространения радиоволн, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
 - c. вследствие изменения интерференции, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
39. Свойства направленности антенны описывают характеристикой (диаграммой) направленности. Количественно эти свойства оценивают с помощью таких параметров, как....
- a. материала антенн
 - b. высоты антенн
 - c. высоты антенн терминала
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
40. Качество услуг, предоставляемых системами сотовой связи (ССС), во многом определяется характеристиками ее базовых станций (БС). В процессе планирования сети БС решаются следующие задачи:
- a. обеспечения радиопокрытия территории, на которой должны предоставляться услуги связи;
 - b. построение сети, емкости которой будет достаточно для обслуживания создаваемого абонентами трафика с допустимым уровнем перегрузок;
 - c. оптимизация решения указанных выше задач (с использованием минимального числа сетевых подсистем и элементов) на протяжении всего цикла сети.
 - d. все вышестоящие ответы верны

- е. нет правильного ответа
41. Радиус соты определяется:
- a. Затуханием радиосигнала в фидере.
 - b. Мощностью MS
 - c. Мощностью сигнала абонентской станции.
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
42. Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других видов информации. Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.
- a. персональная спутниковая связь;
 - b. радиовещание;
 - c. телевидение;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
43. Как называется вид беспроводной связи, который имеет значительно меньшую емкость, чем сотовые, и принципиально ориентированы на ведомственную (корпоративную) мобильную связь?
- a. персональная мобильная сотовая связь;
 - b. персональная система радиовызова;
 - c. все вышестоящие ответы верны;
 - d. нет правильного ответа.
44. Условия радиоприема определяются формой сигнала, его энергией и уровнем радиопомех, поэтому при изучении вопросов распространения радиоволн возникают следующие основные задачи:
- a. Определение напряженности поля радиоволны в пункте приема при заданной частоте или определение оптимальной частоты при заданных условиях распространения.
 - b. Изучение возможных искажений передаваемого сигнала и выяснение путей их уменьшения.
 - c. Определение источников и уровня внешних радиопомех естественного происхождения, характеризующих условия, в которых осуществляется работа радиотрасс.
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
45. Как называется вид беспроводной связи, обеспечивающий мобильность абонентов в пределах достаточно большой зоны обслуживания, а также проще и дешевле по принципам построения и предоставляют абонентам меньший набор услуг?
- a. персональная спутниковая связь;
 - b. радиовещание;
 - c. телевидение;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
46. Все базовые станции соединены с центром коммутации подвижной сотовой связи (коммутатором) по...
- a. выделенным проводным или радиорелейным каналам связи;
 - b. выделенным оптическим или радиорелейным каналам связи;
 - c. выделенным спутниковым или радиорелейным каналам связи;

- d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
47. В сетях Wi-Fi:
- a. функция роуминга отсутствует, т.е. пользователи не могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - b. функция роуминга существует, но ограничена только в пределах одного здания(офиса, квартиры и т.п.)
 - c. существует функция роуминга, благодаря чему пользователи могут перемещать по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
48. Базовый режим точки доступа используется для:
- a. подключения к ней клиентов
 - b. подключения к ней базовых станций
 - c. обнаружения беспроводных сетей неизвестных стандартов
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
49. WLAN-сети обладают рядом преимуществ перед обычными кабельными сетями:
- a. WLAN-сеть нельзя быстро развернуть, что положительно сказывается на безопасности работы
 - b. Низкая скорость работы, зато высокая устойчивость соединения и хорошее шифрование
 - c. WLAN-сеть можно очень быстро развернуть, что очень удобно при проведении презентаций или в условиях работы вне офиса
 - d. WLAN-сеть может оказаться единственным выходом, если невозможна прокладка кабеля для обычной сети
 - e. WLAN-сеть никак не может заменить кабельную сеть полностью, все-равно какой-то участок сети должен быть кабельным
 - f. все вышестоящие ответы верны;
 - g. нет правильного ответа.
50. Wi-Fi сеть может использоваться:
- a. для объединения пространственно разнесенных подсетей в одну общую сеть там, где кабельное соединение подсетей невозможно или нежелательно
 - b. для передачи телевизионных сигналов на большие расстояния
 - c. для обнаружения помех в проводных сетях и как аналог таких сетей
 - d. для беспроводного подключения пользователей к сети
 - e. все вышестоящие ответы верны;
 - f. нет правильного ответа.

Вариант 2

1. Виды беспроводного доступа:
- a. местные телефонные сети;
 - b. подвижная сотовая связь
 - c. многоканальная электросвязь;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
2. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
- a. первые транзисторные радиоприемники;
 - b. супергетеродинные радиоприемники;

- c. первые ИМС радиоприемники;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
3. Современные радиоприемники:
- a. на СБИС
 - b. ламповые;
 - c. транзисторные;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
4. В современном мире телекоммуникации беспроводные системы связи применяются в..
- a. глобальных сетях;
 - b. локальных сетях
 - c. корпоративных сетях;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
5. Все существующие беспроводные системы делятся:
- a. комбинированные;
 - b. проводные;
 - c. оптические;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
6. WLAN-сети обладают рядом преимуществ перед обычными кабельными сетями:
- a. Низкая скорость работы, зато высокая устойчивость соединения и хорошее шифрование
 - b. WLAN-сеть нельзя быстро развернуть, что положительно сказывается на безопасности работы
 - c. WLAN-сеть может оказаться единственным выходом, если невозможна прокладка кабеля для обычной сети
 - d. WLAN-сеть можно очень быстро развернуть, что очень удобно при проведении презентаций или в условиях работы вне офиса
 - e. WLAN-сеть никак не может заменить кабельную сеть полностью, все-равно какой-то участок сети должен быть кабельным
 - f. все вышестоящие ответы верны;
 - g. нет правильного ответа.
7. Назовите используемый стандарт сотовой связи...
- a. Smart-II
 - b. GSM
 - c. DECT
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
8. Антенной называется радиотехническое устройство, предназначенное для излучения или приема электромагнитных волн. Антенна является одним из важнейших элементов любой радиотехнической системы, связанной с излучением или приемом радиоволн. К таким системам относят:
- a. телевидения
 - b. радионавигации
 - c. радиоастрономии
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
9. В последнее время темпы развитие пейджинговых систем снизились из-за огромной популярности ...

- a. спутниковых систем
 - b. классической телефонии
 - c. компьютерных технологии
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
10. Свойства направленности антенны описывают характеристикой (диаграммой) направленности. Количественно эти свойства оценивают с помощью таких параметров, как....
- a. высоты антенн терминала
 - b. высоты антенн
 - c. материала антенн
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
11. Антенны можно классифицировать по различным признакам, т. е. по:
- a. виду радиотехнической системы
 - b. диапазонному принципу
 - c. характеру излучающих элементов
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
12. При разделении территории на ячейки, вся обслуживаемая территория разделяется на одинаковые по форме зоны, и с помощью закона статистической радиофизики определяются их допустимые размеры и расстояния до других зон, в пределах которых выполняются условия допустимого взаимного влияния. Для оптимального, т. е. без перекрытия или пропусков участков, деления территории на соты использован шестиугольник, так как...
- a. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то защищенность информации обеспечивается
 - b. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то будет обеспечен доступ почти ко всем участкам соты
 - c. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то скорость связи повышается
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
13. Каждая из ячеек обслуживается своим передатчиком с невысокой выходной мощностью и ограниченным числом каналов связи. Это позволяет без помех использовать повторно частоты каналов этого передатчика в другой, удаленной на значительное расстояние, ячейке. Теоретически такие передатчики можно использовать и в соседних ячейках. Но на практике зоны обслуживания сот могут перекрываться под действием различных факторов, например...
- a. вследствие изменения условий распространения радиоволн, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
 - b. вследствие изменения интерференции, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
 - c. вследствие взаимных влияний в кабелях, поэтому используются различные частоты.
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
14. При выборе объектов размещения базовых станций учитывается следующее:
- a. место размещения антенн;
 - b. привязка к сетке номинального плана;
 - c. тип объекта;
 - d. все вышестоящие ответы верны;

- е. нет правильного ответа.
- 15. Проектирование – один из наиболее сложных и ответственных этапов развертывания систем сотовой связи (ССС), поскольку он должен обеспечить, возможно, более близкое к оптимальному построение сети по критерию эффективность-стоимость. При проектировании необходимо
 - а. составить территориально-частотный план в соответствии с принципом повторного использования частот
 - б. определить места установки БС
 - в. распределить имеющиеся частотные каналы между ячейками
 - г. все вышестоящие ответы верны
 - д. нет правильного ответа
- 16. Качество услуг, предоставляемых системами сотовой связи (ССС), во многом определяется характеристиками ее базовых станций (БС). В процессе планирования сети БС решаются следующие задачи:
 - а. построение сети, емкости которой будет достаточно для обслуживания создаваемого абонентами трафика с допустимым уровнем перегрузок;
 - б. обеспечения радиопокрытия территории, на которой должны предоставляться услуги связи;
 - в. оптимизация решения указанных выше задач (с использованием минимального числа сетевых подсистем и элементов) на протяжении всего цикла сети.
 - г. все вышестоящие ответы верны
 - д. нет правильного ответа
- 17. Базовый режим точки доступа используется для:
 - а. обнаружения беспроводных сетей неизвестных стандартов
 - б. подключения к ней базовых станций
 - в. подключения к ней клиентов
 - г. все вышестоящие ответы верны;
 - д. нет правильного ответа.
- 18. Радиус соты определяется:
 - а. Мощностью сигнала абонентской станции.
 - б. Затуханием радиосигнала в фидере.
 - в. все вышестоящие ответы верны
 - г. нет правильного ответа
- 19. В сетях Wi-Fi:
 - а. существует функция роуминга, благодаря чему пользователи могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - б. функция роуминга существует, но ограничена только в пределах одного здания(офиса, квартиры и т.п.)
 - в. функция роуминга отсутствует, т.е. пользователи не могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - г. все вышестоящие ответы верны;
 - д. нет правильного ответа.
- 20. Беспроводное подключение обеспечивает...
 - а. полосу пропускания с ограниченным частотным ресурсом;
 - б. максимальную мобильность и оперативность связи;
 - в. быстрый способ организации связи, т.е. особенный эффект достигается, если прокладка кабеля связана со значительными затратами, или невозможна (например, в помещениях, имеющих железобетонные полы и стены, и т.д.) или нецелесообразна (например, в помещении, снятом на короткий срок);
 - г. все вышестоящие ответы верны;

- е. нет правильного ответа.
- 21. Виды беспроводного доступа:
 - а. местные телефонные сети;
 - б. многоканальная электросвязь;
 - с. кабельное телевидение;
 - д. все вышестоящие ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 22. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
 - а. первые ИМС радиоприемники;
 - б. первые транзисторные радиоприемники;
 - с. первые ламповые радиоприемники;
 - д. все вышестоящие ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 23. Первые радиоприемники были:
 - а. на СБИС
 - б. ламповые;
 - с. транзисторные;
 - д. все вышестоящие ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 24. Когда разработаны первые радиоприемники?
 - а. 1895 г.
 - б. 1913 г.
 - с. в конце XX века;
 - д. все вышестоящие ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 25. В настоящее время радиоприемная техника беспроводных систем в основном.....
 - а. прямого усиления;
 - б. комбинированные;
 - с. все вышестоящие ответы верны;
 - д. нет правильного ответа.
- 26. В структурированной сети стандарта 802.11b возможно:
 - а. Выход во внешние сети через точку доступа
 - б. Отсутствие администрирования
 - с. Перемещение абонента из зоны в зону
 - д. все ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 27. Системы передачи информации, в которой сигналы электросвязи передаются посредством радиоволн в открытом пространстве, называется...
 - а. системой оптической связи;
 - б. системой проводной связи;
 - с. системой связи;
 - д. все вышестоящие ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 28. Все существующие радиосистемы делятся:
 - а. комбинированные;
 - б. проводные;
 - с. оптические;
 - д. все вышестоящие ответы верны;
 - е. нет правильного ответа.
- 29. Все базовые станции соединены с центром коммутации подвижной сотовой связи (коммутатором) по...
 - а. выделенным спутниковым или радиорелейным каналам связи;

- b. выделенным оптическим или радиорелейным каналам связи;
 - c. выделенным проводным или радиорелейным каналам связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
30. Радиолинии и радиосети - это разновидности...
- a. беспроводной связи;
 - b. односторонних радиосистем;
 - c. 2-х сторонних радиосистем;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
31. Односторонние радиосистемы делятся на:
- a. сложную симплексную;
 - b. симплексную;
 - c. дуплексную;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
32. В радиосистемах, как и проводных системах связи возможен следующий принцип организации каналов...
- a. зависит от стандарта;
 - b. частотное разделение;
 - c. множественный доступ с кодовым разделением;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
33. Система BSS отвечает за все функции, относящиеся к радиоинтерфейсу, и включает в себя следующие функциональные блоки:
- a. визитный регистр (VLR);
 - b. Контроллера базовых станций (BSC).
 - c. коммутационную систему - Switching System (SS);
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
34. Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- a. управляющее устройство;
 - b. АТС;
 - c. коммутационная станция;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
35. На практике очень часто применяются антенны, обладающие _____ действием.
- a. узко направленным;
 - b. всенаправленным;
 - c. направленным;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
36. Сегодня радиорелейные системы стали важной составной частью цифровых сетей электросвязи – ведомственных, корпоративных, региональных, национальных и даже международных, поскольку имеют ряд важных достоинств, в том числе:
- a. возможность применения для аварийного восстановления связи в случае бедствий, при спасательных операциях и др.;
 - b. возможность быстрой установки оборудования при небольших капитальных затратах (малые габариты и масса радиорелейных систем (РРС) позволяют размещать их, используя уже имеющиеся помещения, опоры и всю инфраструктуру сооружений);

- c. экономически выгодная, а иногда и единственная, возможность организации многоканальной связи на участках местности со сложным рельефом (лес, горы, болота и пр.);
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 37. При организации, какой технологии требуется от каналов связи высокая пропускная способность?
 - a. TDMA;
 - b. FDMA;
 - c. CDMA;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 38. Для того чтобы получить оптимальную, с точки зрения радиочастотного покрытия систему, необходимо провести сотовое планирование. К основным аспектам сотового планирования относятся:
 - a. анализ доступных частот, качество связи;
 - b. стоимость системы, пропускная способность системы;
 - c. покрытие (зона обслуживания), вероятности блокировки вызовов;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 39. На этапе выбора аппаратуры радиорелейных систем обычно известны только топология проектируемой сети (количество, протяженность интервалов и конфигурация сети), объем и виды передаваемой информации, схема связи (схема распределения каналов или потоков на промежуточных станциях), а также требуемое качество связи, поэтому на данном этапе, как правило, руководствуются следующими критериями:
 - a. надежность, обеспечение гарантийного и послегарантийного ремонта, ремонтпригодности в условиях эксплуатации;
 - b. соответствие аппаратуры условиям эксплуатации по температурному диапазону, устойчивость к воздействию гидрометеоров (дождь, снег, иней, роса), по ветровым нагрузкам, габаритно-весовым характеристикам, возможному удалению антенн от аппаратного помещения;
 - c. соответствие аппаратуры требованиям к системе телеобслуживания;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 40. Wi-Fi сеть может использоваться:
 - a. для передачи телевизионных сигналов на большие расстояния
 - b. для объединения пространственно разнесенных подсетей в одну общую сеть там, где кабельное соединение подсетей невозможно или нежелательно
 - c. для обнаружения помех в проводных сетях и как аналог таких сетей
 - d. для беспроводного подключения пользователей к сети
 - e. все вышестоящие ответы верны;
 - f. нет правильного ответа.
- 41. Сеть GSM делится на системы. Каждая из этих систем включает в себя ряд функциональных устройств, которые в свою очередь, являются компонентами сети мобильной радиосвязи. Каждая из этих систем контролируется компьютерным центром управления. Данными системами являются:
 - a. Базовую станцию (BTS).
 - b. коммутационная система - Switching System (SS);
 - c. Контроллер базовых станций (BSC).
 - d. все вышестоящие ответы верны;

- е. нет правильного ответа.
- 42. С какого года функционирует сотовая связь в России?
 - a. 1999 г.
 - b. 1996 г.
 - c. 1991 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 43. Центр коммутации мобильной связи (MSC), опорный регистр местоположения (HLR), визитный регистр (VLR), Центр аутентификации (AUC), регистр идентификация оборудования (EIR) компоненты...
 - a. Базовой станции (BTS).
 - b. коммутационной системы - Switching System (SS);
 - c. Контроллера базовых станций (BSC).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 44. Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других видов информации. Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.
 - a. телевидение;
 - b. персональная спутниковая связь;
 - c. радиовещание;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 45. Аналоговые системы радиосвязи связи используют метод множественного доступа...
 - a. С частотным разделением
 - b. С кодовым разделением
 - c. С передачей маркера
 - d. По приоритету.
 - e. С временным разделением
- 46. Условия радиоприема определяются формой сигнала, его энергией и уровнем радиопомех, поэтому при изучении вопросов распространения радиоволн возникают следующие основные задачи:
 - a. Определение источников и уровня внешних радиопомех естественного происхождения, характеризующих условия, в которых осуществляется работа радиолиний.
 - b. Изучение возможных искажений передаваемого сигнала и выяснение путей их уменьшения.
 - c. Определение напряженности поля радиоволны в пункте приема при заданной частоте или определение оптимальной частоты при заданных условиях распространения.
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
- 47. История беспроводной связи начинается...
 - a. созданием Максвеллом теории электромагнитного поля;
 - b. изучением электромагнитных волн Поповым А.С. в России;
 - c. опытом электромагнитных волн Маркони;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.

48. Как называется вид беспроводной связи, где применяется односторонняя организация связи, обеспечивающие передачу коротких сообщений из центра системы на миниатюрные абонентские терминалы?
- персональная мобильная транкинговая связь;
 - персональная мобильная сотовая связь;
 - персональная система радиовызова;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
49. Как называется вид беспроводной связи, который имеет значительно меньшую емкость, чем сотовые, и принципиально ориентированы на ведомственную (корпоративную) мобильную связь?
- персональная система радиовызова;
 - персональная мобильная сотовая связь;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
50. Как называется вид беспроводной связи, обеспечивающий мобильность абонентов в пределах достаточно большой зоны обслуживания, а также проще и дешевле по принципам построения и предоставляют абонентам меньший набор услуг?
- телевидение;
 - персональная спутниковая связь;
 - радиовещание;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.

Вопросы для проведения устного контроля

Тема: Проводные линии связи и передачи данных

Вариант 1

- Перечислите основные характеристики линий связи.
- Что называется спектром?
- Что может искажать форму сигнала на выходе?
- В чем заключаются функции устройств DCE? Приведите примеры устройств.
- Какова ширина спектра идеального импульса?
- Что такое затухание сигнала?
- Что такое погонное затухание?
- Какой кабель имеет меньшие величины затухания?
- По какой формуле вычисляется относительный уровень мощности?
- В чем измеряется абсолютный уровень мощности?
- Дайте определение помехоустойчивости линии.
- Что является результатом электрической и магнитной связи?
- Раскройте понятие «перекрестные наводки на ближнем конце».
- Какой кабель более качественно передает сигналы, с большим значением параметра NEXT или с меньшим?
- За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP?
- Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
- Дайте определение такому понятию, как «достоверность передачи данных».
- Что такое «полоса пропускания»?
- Что называется несущим сигналом, несущей частотой?

20. Дайте определение понятия «бод».
21. Кто установил связь между полосой пропускания линии и ее пропускной способностью вне зависимости от принятого способа физического кодирования?
22. Приведите формулу для соотношения, определяющего максимально возможную пропускную способность линии связи без учета шума в линии.

Вариант 2

1. Перечислите основные характеристики линий связи.
2. В виде чего можно представить любой периодический процесс?
3. Что понимается под шириной спектра?
4. На основании чего можно вычислить спектр?
5. В чем заключаются функции устройств DTE? Приведите примеры устройств.
6. К какому типу характеристик линии связи относятся: уровень шума, полоса пропускания, погонная емкость?
7. Приведите формулу для затухания сигнала.
8. Величиной какого знака является затухание?
9. В чем измеряется относительный уровень мощности?
10. Дайте определение порога чувствительности приемника.
11. Дайте определение волновому сопротивлению.
12. Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
13. Раскройте понятие «перекрестные наводки на дальнем конце».
14. Какой кабель более качественно передает сигналы, с большим значением параметра NEXT или с меньшим?
15. За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP?
16. Дайте определение такому понятию, как «защищенность кабеля».
17. Охарактеризуйте пропускную способность линии.
18. Что называется физическим кодированием?
19. Что называется модуляцией?
20. Что такое «такт»?
21. Опишите формулу вычисления связи между полосой пропускания линии и ее пропускной способностью.
22. Кто определил соотношение для определения максимально возможной пропускной способности линии связи без учета шума в линии.

Вопросы для проведения устного контроля

Тема: Методы передачи дискретной информации в сетях

Вариант 1

1. Какой тип информации передается с помощью амплитудной модуляции?
2. Охарактеризуйте модуляцию при передаче дискретной информации.
3. Для чего прибегают к комбинированным методам модуляции?
4. Что такое дискретизация по значениям?
5. Опишите устройство АЦП.
6. На какой теории основана дискретная модуляция? Опишите эту теорию.
7. Опишите метод импульсно-кодовой модуляции.
8. Что является наиболее важной характеристикой способа кодирования?
9. Во сколько раз увеличится ширина спектра кода NRZ при увеличении тактовой частоты передатчика в два раза?
10. Охарактеризуйте биполярное кодирование AMI

11. Охарактеризуйте манчестерский код
12. Охарактеризуйте избыточный код 4B/5B
13. Что такое скремблер и дескремблер?
14. Какие методы компрессии существуют?
15. Что называется контрольной последовательностью кадра?
16. Что представляет собой вертикальный и горизонтальный контроль по паритету?
17. Что называется расстоянием Хемминга?
18. Где используются решетчатые коды?
19. Охарактеризуйте коммутацию каналов на основе метода TDM.
20. Что называется тайм-слотом?

Вариант 2

1. Что называется амплитудной модуляцией?
2. Почему амплитудная модуляция не применяется в широкополосных каналах?
3. Зачем необходима дискретная модуляция аналоговых сигналов?
4. За счет чего происходит дискретизация по времени?
5. Опишите устройство ЦАП.
6. Что называется элементарным каналом цифровых телефонных сетей?
7. Какие цели нужно стремиться достичь при выборе способа кодирования?
8. Что можно отнести к достоинствам и недостаткам кода NRZ?
9. Охарактеризуйте потенциальный код NRZI
10. Охарактеризуйте биполярный импульсный код
11. Охарактеризуйте потенциальный код 2B1Q
12. Какие методы существуют для улучшения методов кодирования?
13. Что такое компрессия данных?
14. Охарактеризуйте алгоритм Хаффмана.
15. Что представляет собой контроль по паритету?
16. Что представляет собой циклический избыточный контроль?
17. Что называется прямой коррекцией ошибок?
18. Какие коды называются решетчатыми?
19. Охарактеризуйте технику частотного мультиплексирования (FDM).
20. Что называется уплотненным волновым мультиплексированием (Dense Wave Division Multiplexing, DWDM)?

Вопросы для проведения устного контроля

Принципы построения систем передачи информации

Вариант 1

1. Какая информация передается по каналу, связывающему внешние интерфейсы компьютера и периферийного устройства?
2. Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
3. Что такое кодирование?
4. Что влияет на способ передачи информации?
5. Какой обязательный элемент, который подтверждает правильность приема данных и посылается от получателя отправителю, включается в последовательность передаваемых данных?
6. Перечислите характеристики физических каналов.
7. Охарактеризуйте емкость канала связи.
8. На какие типы делятся физические каналы связи в зависимости от направления передачи информации?

9. К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную тремя связанными друг с другом узлами (в виде треугольника)?
10. Какая из известных топологий обладает повышенной надежностью?
11. Какие требования предъявляются к системе адресации?

Вариант 2

1. Какие компоненты включает интерфейс устройства?
2. Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?
3. Какие способы кодирования существуют?
4. Что такое модуляция?
5. Какой стандартный прием используется для повышения надежности передачи данных между компьютерами?
6. Перечислите характеристики физических каналов.
7. Охарактеризуйте такую характеристику, как полоса пропускания.
8. Дайте определение понятия «топология».
9. К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную четырьмя связанными друг с другом узлами (в виде квадрата)?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

Пояснительная записка

Вопросы к дифференцированному зачету разработаны на основании программы учебной дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных» по специальности 09.02.02 «Компьютерные сети».

При изучении дисциплины «Технологии физического уровня передачи данных» следует постоянно обращать внимание на необходимость выполнения Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, т.к. необходимые знания и умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

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

Вопросы составлены по следующим 2 разделам дисциплины «Технические средства информатизации»:

1. Раздел 1. Линии связи и методы передачи дискретной информации.
2. Раздел 2 Канальный уровень модели OSI.

Критерии оценивания:

Отметка «5»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.

Отметка «4»: ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.

Отметка «2»: при ответе обнаружено непонимание студентами основного содержания учебного материала или допущены существенные

ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.

- по просьбе студента зачетное задание может быть однократно заменено другим. (При этом количество вопросов в задании и критерий успешной сдачи зачета увеличивается на один вопрос по выбору преподавателя);

- по решению преподавателя со студентом может быть проведено дополнительное собеседование для принятия окончательного решения о результатах сдачи зачета;

- повторная сдача зачета – по согласованию с преподавателем – не ранее, чем через два дня после предыдущей сдачи, необходимых для подготовки по сдаваемой дисциплине.

1. Вопросы для дифференцированного зачета.

- 1) В каком году была создана первая отечественная компьютерная сеть?
- 2) В каком поколении появились удаленные соединения типа «терминал – компьютер»?
- 3) В чем заключаются функции устройств DCE? Приведите примеры устройств.
- 4) В чем заключаются функции устройств DTE? Приведите примеры устройств.
- 5) Виды беспроводного доступа.
- 6) Дайте определение волновому сопротивлению.
- 7) Дайте определение такому понятию, как «достоверность передачи данных».
- 8) Дайте характеристику клиент-серверной модели.
- 9) Дайте характеристику файл-серверной модели.
- 10) Для чего может использоваться сеть Wi-Fi?
- 11) Для чего прибегают к комбинированным методам модуляции?
- 12) Зачем необходима дискретная модуляция аналоговых сигналов?
- 13) К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную тремя связанными друг другом узлами (в виде треугольника)?
- 14) Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других видов информации. Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная

двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.

- 15) Как называется сетевое оборудование, которое принимает решение о дальнейшем пути передачи блока информации?
- 16) Как называлась первая компьютерная сеть?
- 17) Как называлась первая компьютерная сеть?
- 18) Какая маркировка вилки и гнезда для подключения витой пары к компьютеру?
- 19) Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
- 20) Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:
- 21) Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
- 22) Какие типы компьютерных адресов существуют? Приведите примеры.
- 23) Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- 24) Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?
- 25) Какие элементы сети FDDI обеспечивают отказоустойчивость?
- 26) Какие элементы содержит пакет?
- 27) Какими преимуществами обладают WLAN-сети перед обычными кабельными сетями?
- 28) Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?
- 29) Какой тип информации передается с помощью амплитудной модуляции?
- 30) Когда была стандартизована технология FDDI?
- 31) Когда была стандартизована технология Token Ring?
- 32) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется...
- 33) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется:
- 34) Кто автор идеи связать несколько компьютеров в одну сеть?
- 35) Кто руководил разработкой протокола TCP/IP, который до сих пор используется для передачи данных по сети?
- 36) На каком этапе появления сетей использовались перфокарты, содержащие данные и команды программ?
- 37) На основе чего построен Интернет?
- 38) Назовите преимущества разделения аппаратных ресурсов при использовании компьютерных сетей.

- 39) Назовите совокупность правил, при помощи которых сообщение обрабатывается структурными элементами и передается по сети
- 40) Одноуровневая система адресации используется в сетях, построенных на _____ (устройство).
- 41) Опишите различные типы сетевого кабеля
- 42) Опишите сети стандарта 802.11b.
- 43) Опишите спецификацию 100Base-T4.
- 44) Опишите спецификацию 10Base-T.
- 45) Опишите технологию Ethernet.
- 46) Опишите технологию GigabitEthernet.
- 47) Опишите технологию Token Ring.
- 48) Опишите устройство АЦП.
- 49) Опишите устройство ЦАП.
- 50) Охарактеризуйте биполярное кодирование AMI
- 51) Охарактеризуйте канальный уровень модели OSI.
- 52) Охарактеризуйте модуляцию при передаче дискретной информации.
- 53) Охарактеризуйте одно из беспроводных соединений.
- 54) Охарактеризуйте одно из кабельных соединений.
- 55) Охарактеризуйте потенциальный код NRZI
- 56) Охарактеризуйте пропускную способность линии.
- 57) Охарактеризуйте сетевой уровень модели OSI.
- 58) Охарактеризуйте сеть Wi-Fi.
- 59) Охарактеризуйте сеть Wi-Fi.
- 60) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.
- 61) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.
- 62) Перечислите уровни модели OSI.
- 63) Перечислите этапы эволюции вычислительных систем.
- 64) Почему амплитудная модуляция не применяется в широкополосных каналах?
- 65) Почему связь называется сотовой?
- 66) С какого года функционирует сотовая связь в России?
- 67) Укажите характеристики компьютерной сети
- 68) Установите соответствие между типом кабеля «витая пара» и его описанием:
- 69) Характеристикой процесса обмена информацией не является...
- 70) Чем определяется радиус соты?
- 71) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?

- 72) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
- 73) Что влияет на способ передачи информации? Почему?
- 74) Что называется модуляцией?
- 75) Что называется физическим кодированием?
- 76) Что называется элементарным каналом цифровых телефонных сетей?
- 77) Что стандартизирует модель OSI?
- 78) Что такое дискретизация по значениям?
- 79) Что такое компрессия данных?
- 80) Что такое погонное затухание?

2. Практическая часть зачетной работы

Цель занятия: Самостоятельная работа для проверки приобретенных навыков работы.

Ход работы

4. Оформление титульного листа.
5. Каждое задание на отдельном листе.
6. Установите параметры страницы:

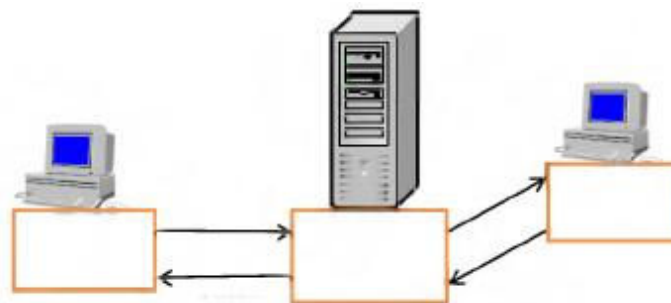
поля: левое – 2 см, правое – 1 см, верхнее – 1 см, нижнее – 1 см. ориентация: книжная.

Порядок работы

Задание 1. Ответьте на вопросы.

I вариант

1. Логический интерфейс
2. Протокол
3. Перечислите функции, выполняемые драйвером
4. Опишите взаимодействие частей распределенного приложения:

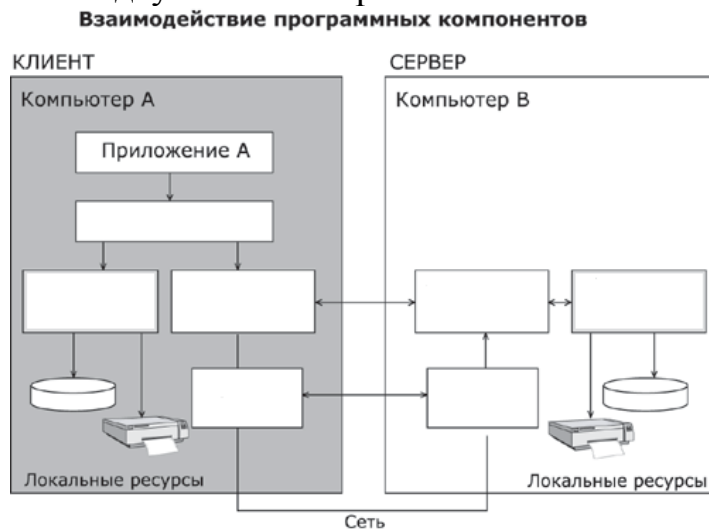


5. По принципу организации передачи данных сети можно разделить на:
6. Файл-сервер имеет преимущества:
7. Виды коммутации при передаче данных
8. Три вида адресации

9. Методы маршрутизации
10. Концентраторы-хабы могут быть трех типов:
11. Маршрутизация

II вариант

1. Физический интерфейс (порт)
2. Контроллер
3. Перечислите функции, выполняемые контроллером
4. Заполните свободные ячейки на схеме, показывающей программные компоненты при связи двух компьютеров:



5. По типу коммуникационной среды сети можно разделить на:
6. Модель файл-сервер имеет и другие недостатки:
7. По числу используемых ВМ на серверном и клиентском уровнях двухуровневые системы можно разделить на:
8. Два основных способа маршрутизации:
9. Три вида адресации
10. Оптимальная маршрутизация обеспечивает
11. Триггер

Задание 2. Решите следующие задачи:

6. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 20 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0001 мВт?
7. По каналу связи передается последовательность символов "0" и "1" равной длительности $\tau_0=0,83$ мс. Вероятности появления символов равны $p(0)=0,4$; $p(1)=0,6$. Определить скорость передачи информации и пропускную способность канала связи.

8. Скорость передачи информации 1200 бит/с. Объем передаваемой информации 3 страницы. На одной странице содержится 1800 символов на двух других по 3000 символов. Сколько понадобится времени для передачи данной информации?
9. За 33 секунд передаётся информация занимающая 40 страниц по 7920 символов на каждой. Какую скорость передачи информации имеет данные модема?
10. Передачи данных через ADSL-соединение заняла 2 минуты. За это время был передан файл, размер которого 3 750 Кбайт. Определите минимальную скорость (бит/с), при которой такая передача возможна.