

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Охинский филиал



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.03 Автоматизированные системы управления и связь

специальности 20.02.04 Пожарная безопасность
(базовый уровень среднего профессионального образования)
Квалификация: специалист по пожарной безопасности
Очная форма обучения

Методические рекомендации учебной дисциплины разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности, 20.02.04 Пожарная безопасность, утверждённого Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 07.07.2022 № 537(ред. От 03.07.2024)..

Организация-разработчик: Охинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сахалинский государственный университет»

Разработчики:

Барышев Александр Николаевич
(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

(Ф.И.О. ученая степень, звание, должность)

Рассмотрена и рекомендована на заседании ПЦК

Протокол №3 от 10.01.2025г.

Рекомендована к утверждению учебно-методическим советом

Протокол №2 от 16.01.2025г.

Пояснительная записка	4
Задания для выполнения графических работ	6
Критерии оценки выполнения практических работ	9

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по ОП.03 «Автоматизированные системы и связь» разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначены для приобретения необходимых практических навыков и закрепления теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении профессионального модуля, обобщения и систематизации знаний перед дифференцированным зачетом.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность».

Дисциплина ОП.03 «Автоматизированные системы и связь» относится к общепрофессиональному циклу, изучается на 2 курсе и при ее изучении отводится значительное место выполнению практических работ.

Освоение содержания ОП.03 «Автоматизированные системы и связь» во время выполнения практических работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля результатов обучения	Оценка результатов обучения
ПК 1.6	Применять средства телефонной и радиосвязи	Наблюдение при выполнении практических заданий. Наблюдение при собеседовании с преподавателем	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Наблюдение при собеседовании с преподавателем, наблюдение за организацией деятельности в процессе	
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	промежуточной аттестации, наблюдение за организацией работы с информацией	
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде		
Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля результатов обучения	Оценка результатов обучения
ТФ А/04.5	Знает правила ведения радиосвязи, порядок радиотелефонного обмена. Может использовать средства связи и оповещения, приборы и технические средства для сбора и обработки оперативной информации	Наблюдение при выполнении практических заданий. Наблюдение при собеседовании с преподавателем	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

			<p>некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
--	--	--	--

Требования к технике безопасности при выполнении лабораторных/практических работ

Вводный инструктаж

Инструкция №1 ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТОВ В КАБИНЕТЕ ИНФОРМАТИКИ

Кабинет информатики относится к кабинетам повышенной опасности, находясь в нем необходимо соблюдать требования настоящей инструкции.

1. Не заходите в кабинет без разрешения преподавателя.
2. Во время перемены все студенты выходят в коридор.

В кабинете кроме преподавателя могут находиться только дежурные.

3. Запрещается находиться в кабинете в верхней одежде, грязной обуви.
4. Не бегайте по кабинету - можете получить травму или повредить оборудование.
5. Не бросайте мусор в кабинете, этим вы создаете пожарную опасность.
6. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания преподавателя.
7. Не приступайте к выполнению работы без разрешения преподавателя.
8. Не пользуйтесь электрическими розетками для шалости, это опасно для вашей жизни.

Инструктаж №2 ПРАВИЛА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ РАБОТЫ необходимо выслушать преподавателя о ее содержании и ходе выполнения.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

1. Компьютер можно включать только после разрешения преподавателя.
2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
 - прикасаться к проводам, лишенным изоляции;
 - включать компьютер со снятым корпусом;
 - производить подключение устройств к включенному компьютеру;
 - прикасаться руками и острыми предметами к экрану монитора, внутренним частям компьютера;
 - есть за компьютером;
 - включать компьютер сразу же после его выключения (необходимо подождать 10-15 секунд).
3. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, необходимо немедленно отключить источник электропитания и сообщить об этом преподавателю.

4. Не оставляйте рабочего места без разрешения преподавателя. ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ

1. Корректно завершите работу компьютера.

2. Сдай рабочее место преподавателю.

Инструктаж №3 ПРАВИЛА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. В кабинете должны, быть средства для тушения пожара: огнетушитель.

2. Кабинет должен содержаться в чистоте. Весь сгораемый мусор следует систематически выносить.

3. В кабинете не допускается хранение легковоспламеняющихся жидкостей.

4. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

-допускать к работе студентов, не ознакомленных с правилами техники безопасности;

-оставлять без присмотра включенное в электрическую сеть оборудование;

-подвешивать электропроводку на гвоздях, использовать электропровода с поврежденной изоляцией, некалиброванные предохранители, обертывать электрические лампы бумагой или тканью, подвешивать стенды, таблицы и пр. на электропровода;

-работа в кабинете с нагревательными приборами;

-производить сложный ремонт компьютерной техники.

5. По окончании работы необходимо тщательно осмотреть помещение, устранить все недочеты, отключить напряжение электросети с помощью рубильника.

6. В случае возникновения пожара необходимо:

-отключить напряжение электрической сети;

-немедленно эвакуировать студентов;

-принять меры по тушению пожара;

-сообщить о пожаре по телефону 01 или 112.

Перечень практических работ:

1. Пр.р.№1. Системы передачи информации.

2. Пр.р.№2. Системы передачи информации

3. Пр.р.№3. Автоматическая телефонная связь. Исследование характеристик средств телефонной проводной связи.

4. Пр.р.№4. Автоматическая телефонная связь. Исследование характеристик средств телефонной проводной связи.

5. Пр.р.№5. Организация сети спецсвязи по линиям «101» и сети оперативно-диспетчерской связи.

6. Пр.р.№6. Устройство и принцип работы радиостанций. Изучение основных принципов электрической связи. Характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств.

7. Пр.р.№7. Устройство и принцип работы радиостанций. Изучение основных принципов электрической связи. Характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств.

8. Пр.р.№8. Применение средств связи по назначению.

9. Пр.р.№9. Организация связи и оповещения в чрезвычайных ситуациях.

10. Пр.р.№10. Организация связи и оповещения в чрезвычайных ситуациях.

11. Пр.р.№11. Оперативно-тактические критерии оценки качества связи и методы их контроля.

12. Пр.р.№12. Оперативно-тактические критерии оценки качества связи и методы их контроля

13. Пр.р.№13. Технологии АСУ. Автоматизация деятельности пожарной охраны.

14. Пр.р.№14. Технологии АСУ. Автоматизация деятельности пожарной охраны.

15. Пр.р.№15. Основы технической эксплуатации средств связи и АСУ.

16. Пр.р.№16. Основы технической эксплуатации средств связи и АСУ.

Критерии оценки выполнения практических работ

Оценки	Критерии оценок
«5»	- обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые для проведения практической работы теоретические знания. Правильно оформлена практическая работа, соблюдена технологическая последовательность выполнения данного вида работ. Работа оформлена аккуратно.

«4»	- практическая работа выполняется обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимися основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки при оформлении практической части работы.
«3»	- обучающийся выполняет и оформляет практическую работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся.
«2»	- практическая работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине.

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Автоматизированные системы управления и связь: учебник / В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко; под общей ред. проф. В. И. Зыкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. – 457 с. - ISBN 978-5-9229-0169-7

Дополнительные источники:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 мая 2016 г. №141-ФЗ (последняя редакция) «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный источник] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_198195/ (дата обращения 12.04.2022 г.).

2. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ (последняя редакция) «О пожарной безопасности» [Электронный источник] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 30.03.2022).

3. Рысев, Д. В. Р93 Автоматизированные системы управления и связь: учеб. пособие / Д. В. Рысев, В. С. Сердюк, С. Ф. Храпский. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 132 с.: ил. ISBN 978-5-8149-1457-6

4. Гладков С.В., Колбашов М.А. Автоматизированные системы управления и связь: курсовое проектирование. [Электронный ресурс] – Иваново: ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2016. – 109 с.

Пример:

Практическая работа **«Система передачи информации»**

Целью работы: изучить основы системы дистанционной передачи данных.

Оборудование: учебный персональный компьютер, сетевые карты, сетевой кабель UTP/FTP/STP/SFTP 4pair , два коннектора RJ-45, модем.

Программное обеспечение: операционная система, презентация.

Теоретические основы

В условиях постоянного роста информационных потоков практически невозможно взаимодействие фирм, банковских структур, государственных предприятий и организаций без современных технических средств дистанционной передачи информации. Электронные коммуникации приобретают в современном мире все большее значение. Система передачи информации — совокупность средств, служащих для передачи информации. В автоматизированных системах обработки информации и управления используются системы автоматизированной передачи информации — системы административно-управленческой связи.

На рис. 1 представлена обобщенная структурная схема автоматизированной системы передачи информации.

Источник и потребитель информации, в качестве которых могут быть ЭВМ, системы хранения информации, различного рода датчики и исполнительные устройства, а также отдельные пользователи, являются абонентами системы передачи. Передатчик преобразует поступающие от абонента сообщения в сигнал, передаваемый по каналу связи. Приемник выполняет обратное преобразование сигнала в сообщение, поступающее абоненту.

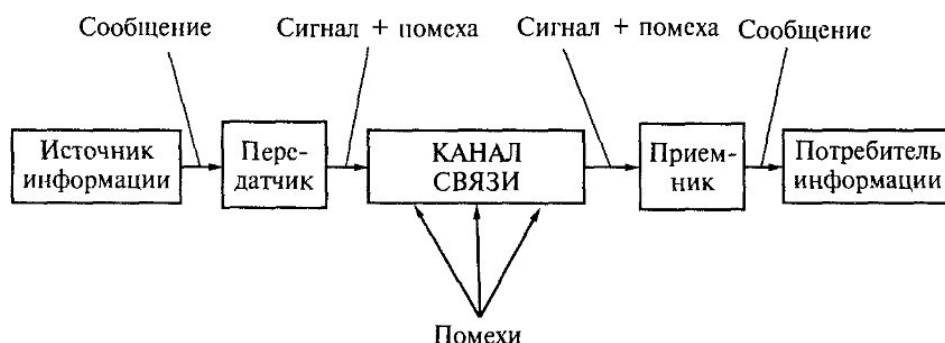


Рисунок 1 - Обобщенная структурная схема автоматизированной системы передачи информации

При передаче информации по каналам связи на сигнал воздействует ряд помех, что может привести к несоответствию между передаваемым и получаемым сообщениями, т.е. к недостоверной передаче информации.

Важнейшим параметром качества системы передачи информации является ее

пропускная способность.

Пропускная способность системы передачи информации — наибольшее теоретически достижимое количество информации, которое может быть передано по системе за единицу времени.

Пропускная способность системы связана со скоростью преобразования информации в передатчике и приемнике и допустимой скоростью передачи информации по каналу связи, зависящей от физических свойств канала связи и сигнала.

Скорость передачи дискретной информации по каналу связи измеряется в бодах или символах в секунду (sps, characterpersecond).

Каналы связи (КС) служат для передачи сигнала и являются общим звеном любой системы передачи информации.

По физической природе каналы связи подразделяются на механические, используемые для передачи материальных носителей информации, акустические, оптические и электрические, передающие соответственно звуковые, световые и электрические сигналы.

Электрические и оптические каналы связи в зависимости от способа передачи сигналов можно подразделить на проводные, использующие для передачи сигналов физические проводники (электрические провода, кабели, световоды), и беспроводные, использующие для передачи сигналов электромагнитные волны (радиоканалы, инфракрасные каналы).

По форме представления передаваемой информации каналы связи делятся на аналоговые, по которым информация передается в непрерывной форме, т.е. в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины, и цифровые, передающие информацию, представленную в виде цифровых (дискретных, импульсных) сигналов различной физической природы.

В зависимости от возможных направлений передачи информации каналы связи подразделяются на симплексные, позволяющие передавать информацию только в одном направлении; полудуплексные, обеспечивающие попеременную передачу информации как в прямом, так и в обратном направлениях; дуплексные, позволяющие вести передачу информации одновременно в прямом и обратном направлениях.

Каналы связи бывают коммутируемые, которые создаются из отдельных участков (сегментов) только на время передачи по ним информации, а по окончании передачи такой канал ликвидируется (разъединяется), и некоммутируемые (выделенные), создаваемые на длительное время и имеющие постоянные характеристики по длине, пропускной способности, помехозащищенности.

Широко используемые в автоматизированных системах обработки информации и управления электрические проводные каналы связи различаются по пропускной способности:

- низкоскоростные, скорость передачи информации в которых от 50 до 200 бит/с. Это телеграфные каналы связи, как коммутируемые (абонентский телеграф), так и некоммутируемые;

- среднескоростные, использующие аналоговые (телефонные) каналы связи; скорость передачи в них от 300 до 9600 бит/с, а в новых стандартах V.32 — V.34 Международного консультативного комитета по телеграфии и телефонии (МККТТ) и от 14400 до 56000 бит/с;

- высокоскоростные (широкополосные), обеспечивающие скорость передачи информации свыше 56 000 бит/с.

Для передачи информации в низкоскоростных и среднескоростных КС физической средой обычно являются проводные линии связи: группы либо параллельных, либо скрученных проводов, называемых витая пара. Она представляет собой изолированные проводники, попарно свитые между собой для уменьшения как перекрестных электромагнитных наводок, так и затухания сигнала при передаче на высоких частотах.

Для организации высокоскоростных (широкополосных) КС используются различные кабели:

- экранированные с витыми парами из медных проводов;
- неэкранированные с витыми парами из медных проводов;
- коаксиальные;
- оптоволоконные.

STP-кабели (экранированные с витыми парами из медных проводов) имеют хорошие технические характеристики, но неудобны в работе и дороги.

UTP-кабели (неэкранированные с витыми парами из медных проводов) довольно широко используются в системах передачи данных, в частности в вычислительных сетях.

Выделяют пять категорий витых пар: первая и вторая категории используются при низкоскоростной передаче данных; третья, четвертая и пятая — при скоростях передачи соответственно до 16,25 и 155 Мбит/с. Эти кабели обладают хорошими техническими характеристиками, сравнительно недороги, удобны в работе, не требуют заземления.

Коаксиальный кабель представляет собой медный проводник, покрытый диэлектриком и окруженный свитой из тонких медных проводников экранирующей защитной оболочкой. Скорость передачи данных по коаксиальному кабелю довольно высокая (до 300 Мбит/с), но он недостаточно удобен в работе и имеет высокую стоимость.

Оптоволоконный кабель (рис. 2) состоит из стеклянных или пластиковых волокон диаметром несколько микрон (световедущая жила) с высоким показателем преломления n_c , окруженных изоляцией с низким показателем преломления n_0 и помещенных в защитную полиэтиленовую оболочку. На рис. 2, а показано распределение показателя преломления по сечению оптоволоконного кабеля, а на рис. 2, б — схема распространения лучей. Источником излучения, распространяемого по оптоволоконному кабелю, является светодиод или полупроводниковый лазер, приемником излучения — фотодиод, который преобразует световые сигналы в электрические. Передача светового луча по волокну основана на принципе полного внутреннего отражения луча от стенок световедущей жилы, за счет чего обеспечивается минимальное затухание сигнала. Кроме того, оптоволоконные кабели обеспечивают защиту передаваемой информации от внешних электромагнитных полей и высокую скорость передачи до 1000 Мбит/с. Кодирование информации осуществляется с помощью аналоговой, цифровой или импульсной модуляции светового луча.

Оптоволоконный кабель достаточно дорогой и используется обычно лишь для прокладки ответственных магистральных каналов связи, например, проложенный по дну Атлантического океана кабель связывает Европу с Америкой. В вычислительных сетях оптоволоконный кабель используется на наиболее ответственных участках, в частности, в Internet. По одному толстому магистральному оптоволоконному кабелю можно одновременно организовать несколько сотен тысяч телефонных, несколько тысяч видеотелефонных и около тысячи телевизионных каналов связи.

Высокоскоростные КС организуются на базе беспроводных радиоканалов.

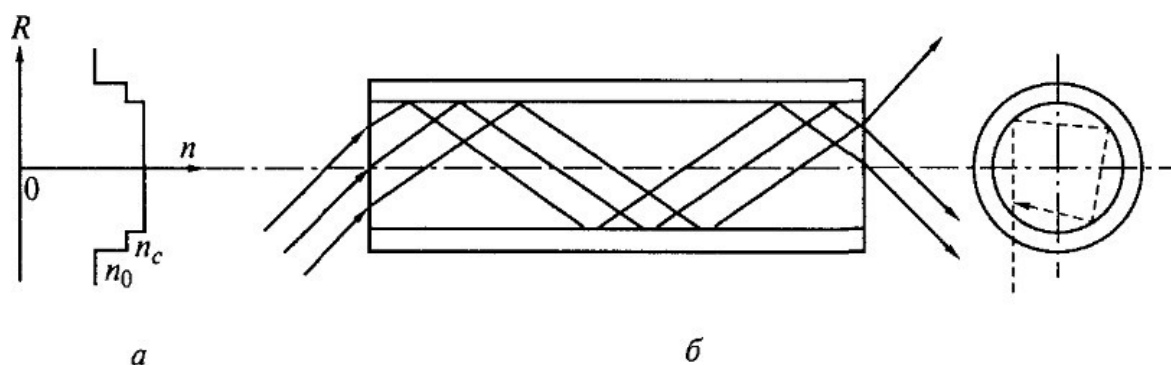


Рисунок 2 - Распространение лучей по оптоволоконному кабелю:

а — распределение показателя преломления по сечению оптоволоконного кабеля;

б — схема распространения лучей

Радиоканал — это беспроводный канал связи, прокладываемый через эфир. Для формирования радиоканала используются радиопередатчик и радиоприемник. Скорости передачи данных по радиоканалу практически ограничиваются полосой пропускания приемопередающей аппаратуры. Радиоволновый диапазон

определяется используемой для передачи данных частотной полосой электромагнитного спектра. В табл. 1 представлены диапазоны радиоволн и соответствующие им частотные полосы.

Для коммерческих телекоммуникационных систем чаще всего используются частотные диапазоны 902 — 928 МГц и 2,40—2,48 ГГц.

Беспроводные каналы связи обладают плохой помехозащищенностью, но обеспечивают пользователю максимальную мобильность и быстроту реакции.

Телефонные линии связи наиболее разветвлены и распространены. Они осуществляют передачу звуковых (тональных) и факсимильных сообщений. На базе телефонной линии связи построены информационно-справочные системы, системы электронной почты и вычислительных сетей. На базе телефонных линий могут быть созданы аналоговые и цифровые каналы передачи информации.

В аналоговых телефонных линиях телефонный микрофон преобразует звуковые колебания в аналоговый электрический сигнал, который и передается по абонентской линии в АТС. Требуемая для передачи человеческого голоса полоса частот составляет примерно 3 кГц (диапазон 300 Гц — 3,3 кГц). Передача сигналов вызова производится по тому же каналу, что и передача речи.

В цифровых каналах связи аналоговый сигнал перед вводом дискретизируется — преобразуется в цифровую форму: каждые 125 мкс (частота дискретизации равна 8 кГц) текущее значение аналогового сигнала отображается 8-разрядным двоичным кодом. Скорость передачи данных по базовому каналу 64 Кбит/с.

Для создания более скоростных каналов несколько каналов объединяют в один — мультиплексируют. Мультиплексирующие, например, 32 базовых канала обеспечивают пропускную способность 2048 Кбит/с. Цифровые каналы — базовые или мультиплексированные — используются повсеместно в современных магистральных системах, а также для подсоединения к ним офисных цифровых АТС.

В последние годы стал развиваться и цифровой абонентский доступ, при котором дискретизация звукового сигнала выполняется уже в абонентской телефонной системе, содержащей интерфейсный цифровой адаптер. Наиболее развивающейся является международная цифровая сеть с интеграцией услуг Integrated Services Digital Network (ISDN), использующая цифровые абонентские каналы. Скорости передачи данных, реализуемые сетью, — 64 Кбит/с, 128 Кбит/с, 2 Мбит/с.

Сеть ISDN должна стать глобальной цифровой магистралью, соединяющей как офисные, так и домашние компьютеры, предоставляя их владельцам высокоскоростную передачу данных и объединяя в единое целое различные виды связи (видео-, аудио- передачу данных), чтобы одновременно беседовать по видеотелефону и во время разговора выводить на экран компьютеров различную информацию.

Таблица 1

Диапазоны радиоволн и соответствующие им частотные полосы

Диапазон волн	Полоса частот
Сверхдлинные	3 – 30 кГц
Длинные	30 – 300 кГц
Средние	300 – 3000 кГц
Короткие	3 – 30 МГц
Ультракороткие	30 – 300 МГц
Сверхвысокочастотные	300 МГц – 30 ГГц
Миллиметровые	30 – 300 ГГц
Субмиллиметровые	300 – 6000 ГГц

Основными преимуществами цифровых коммуникаций по сравнению с аналоговыми являются надежность, целостность каналов связи, возможность эффективнее внедрять механизмы защиты данных, основанные на их шифровании.

Порядок выполнения работы

Изучить систему передачи данных и ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как организуется передача информации в автоматизированной системе?
2. Приведите классификацию каналов связи, их характеристики.
3. Какие существуют и применяются типы кабелей для организации каналов связи?
4. Какие линии связи относятся к беспроводным, их характеристика.
5. Назначение и структурная схема модема.
6. В чём разница между внешним и внутренним модемом. Их характеристика.
7. Какие существуют протоколы передачи данных для модемов?

8. Как осуществляется, и какие этапы включает в себя факсимильная связь?
9. Какие существуют тип факсимильных аппаратов?
10. Опишите организацию процессов приема и отправки сообщений по факсу.

Содержание отчета.

Отчет должен содержать:

- цель работы;
- индивидуальное задание;
- описание выполнения индивидуального задания;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы.