

ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра «Информационных технологий и общенаучных дисциплин»

Ульяновск 2023 год



Нужны умные, образованные люди; по мере приближения человечества к лучшей жизни число этих людей будет увеличиваться, пока они не составят большинства.

Антон Павлович Чехов

Русский писатель, прозаик, драматург. Классик мировой литературы. По профессии врач. Почётный академик Императорской Академии наук (1860-1904)



**ЛЕКЦИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ИНФОМАЦИИ»

**«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И
ОПРЕДЕЛЕНИЯ»**



1-й вопрос

Основные задачи изучения дисциплины



Цели дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Прикладная теория информации» является:

- овладение студентами методов анализа и синтеза информационных систем;
- применение формальных методов при всестороннем исследовании информационных процессов и систем;
- структуры информационных систем, оценки количественных характеристик систем;
- перспективы развития информационных систем.



Краткая характеристика ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладная теория информации» для очной и вечерней форм обучения изучается в 3 семестре.

Учебная нагрузка распределена следующим образом:

- лекции – 16 часов;
- лабораторные занятия – 16 часов;
- самостоятельная работа - 60 часов.

Итоговый контроль – экзамен.



File Explorer window showing the contents of the folder "Отчеты ТИТ 2015" (Reports TIT 2015) located at "Компьютер > ПОПОВ Н А (E) > Учебные дисциплины > Термодинамика и теплопередача".

The window includes a ribbon with tabs: "Файл", "Главная", "Общий доступ", "Вид". The ribbon contains various actions such as "Вырезать", "Скопировать путь", "Вставить ярлык", "Переместить", "Копировать", "Удалить", "Переименовать", "Создать папку", "Создать элемент", "Простой доступ", "Свойства", "Открыть", "Изменить", "Журнал", "Выделить все", "Снять выделение", "Обратить выделение".

The address bar shows the path: "Компьютер > ПОПОВ Н А (E) > Учебные дисциплины > Термодинамика и теплопередача > Отчеты ТИТ 2015". The search bar contains "Поиск: Отчеты ТИТ 2015".

The main area displays a list of files with columns: "Имя", "Дата изменения", "Тип", and "Размер".

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Otchet_po_Laboratornoy_3_TiТ_EVSEEV_A_V.docx	09.12.2015 17:30	Документ Micros...	134 КБ
Otchet_po_PZ_4 Кирилловой Т.Н. гр.АСв-св-31.docx	12.11.2015 12:26	Документ Micros...	325 КБ
Trifonov ACVcv31 Otchet_po_PZ.docx	25.12.2015 19:36	Документ Micros...	327 КБ
акимова.docx	04.10.2015 22:58	Документ Micros...	126 КБ
Анчиков Д.А Зад 1.docx	18.09.2015 13:55	Документ Micros...	355 КБ
Аттестация АСВ сд31 ТиТ 1.xlsx	22.12.2015 9:47	Лист Microsoft Of...	23 КБ
ГОТОВОЕ на ПЗ 4.docx	17.12.2015 23:24	Документ Micros...	512 КБ
Евсеев А.В. Зад 1.docx	23.09.2015 21:19	Документ Micros...	355 КБ
Задание на ПЗ 1 (1) Самойлова.docx	12.11.2015 10:59	Документ Micros...	111 КБ
Задание на ПЗ 1 (1)в.docx	23.09.2015 21:44	Документ Micros...	110 КБ
Задание на ПЗ 1 Кудряшов.docx	23.09.2015 21:34	Документ Micros...	128 КБ
Задание на ПЗ 1..docx	18.09.2015 13:27	Документ Micros...	354 КБ
Задание на ПЗ 1.docx	18.09.2015 13:46	Документ Micros...	125 КБ
Задание на ПЗ 1.docx — Просмотр документов.html	09.12.2015 20:47	Файл "HTML"	74 КБ
Задание на ПЗ 1.Ильнар.docx	18.09.2015 13:30	Документ Micros...	354 КБ
Задание на ПЗ 1спирина.docx	18.09.2015 13:50	Документ Micros...	124 КБ
Задание на ПЗ 2 (1).docx	05.10.2015 0:44	Документ Micros...	3 230 КБ
Задание на ПЗ 2 .docx	04.10.2015 23:27	Документ Micros...	3 228 КБ
Задание на ПЗ 2 1 (1).docx	22.10.2015 21:53	Документ Micros...	1 974 КБ
Задание на ПЗ 2 Самойлова.docx	12.11.2015 11:04	Документ Micros...	3 477 КБ
Задание на ПЗ 3 (1)готовое.docx	17.12.2015 23:15	Документ Micros...	3 896 КБ
Задание на ПЗ 3 (Байгарова).docx	22.10.2015 22:28	Документ Micros...	3 890 КБ
Задание на ПЗ 3 Самойлова.docx	12.11.2015 10:59	Документ Micros...	4 719 КБ
Задание на ПЗ 11.docx	24.09.2015 2:05	Документ Micros...	141 КБ
Задание на ПЗ 41 (Додонова).docx	24.10.2015 23:31	Документ Micros...	509 КБ
Задание на ПЗ Анчиков.docx	03.12.2015 11:53	Документ Micros...	266 КБ
Задание на ПЗ Гафурова.docx	03.12.2015 11:57	Документ Micros...	267 КБ
Задание на ПЗ по ТиТ Теплопроводность стационарного режима(Спирина...)	09.12.2015 14:09	Документ Micros...	181 КБ
ЛН ТиТ Меркулов Е.А.гр. АСВсв-31.docx	25.12.2015 19:16	Документ Micros...	1 001 КБ
Лабараторная работа №3.docx	09.12.2015 20:11	Документ Micros...	134 КБ
Лабораторная 1 Гафурова.doc	09.12.2015 13:54	Документ Micros...	1 208 КБ
Лабораторная 1 ТиТ Теплопроводность Медведев.doc	12.11.2015 11:12	Документ Micros...	1 208 КБ
Лабораторная 2 ТиТ Теплоемкость воздуха 2015 Гафурова.docx	09.12.2015 16:49	Документ Micros...	45 КБ
Лабораторная 2 ТиТ Теплоемкость воздуха 2015 гр.АСВсд-31.docx	03.12.2015 10:11	Документ Micros...	107 КБ
Лабораторная 2 ТиТ Теплоемкость воздуха 2015 Тукаева.docx	09.12.2015 16:49	Документ Micros...	45 КБ
Лабораторная 3 ТиТ Конвективный теплообмен 1.docx	20.12.2015 10:57	Документ Micros...	433 КБ





39797
D86

В. К. Душин

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

учебник





Определение «инфоормация» сравнительно недавно стало превращаться в точный математический термин.

Появилась особая математическая дисциплина – *теория информации*. Хотя эта дисциплина и вводит несколько строгих определений информации, эти определения не охватывают все богатство этого определения. Поэтому большинство ученых отказываются от попыток дать ей строгое определение и склоняются к тому, чтобы рассматривать информацию как первичное, неопределяемое понятие, подобно понятию множество в математике.



Основные понятия и определения дисциплины

Под *информацией* понимают совокупность сведений о каком-либо событии, объекте, явлении природы или общества .

Информация, выраженная в определенной форме, представляет собой *сообщение*. *Сообщение* - это то, что подлежит передаче.

Сообщение передается в виде сигналов.

Сигналом называется электромагнитное колебание, однозначно отображающий передаваемое сообщение.



Основные понятия и определения дисциплины

Передача сигналов по каналам и линиям связи образует *информационный процесс*.

Информационный процесс — это любой процесс, в котором присутствует хотя бы один из элементов: передача информации, ее прием, хранение, обработка, выдача пользователю.

Система передачи информации — это любая система, реализующая или поддерживающая информационный процесс.

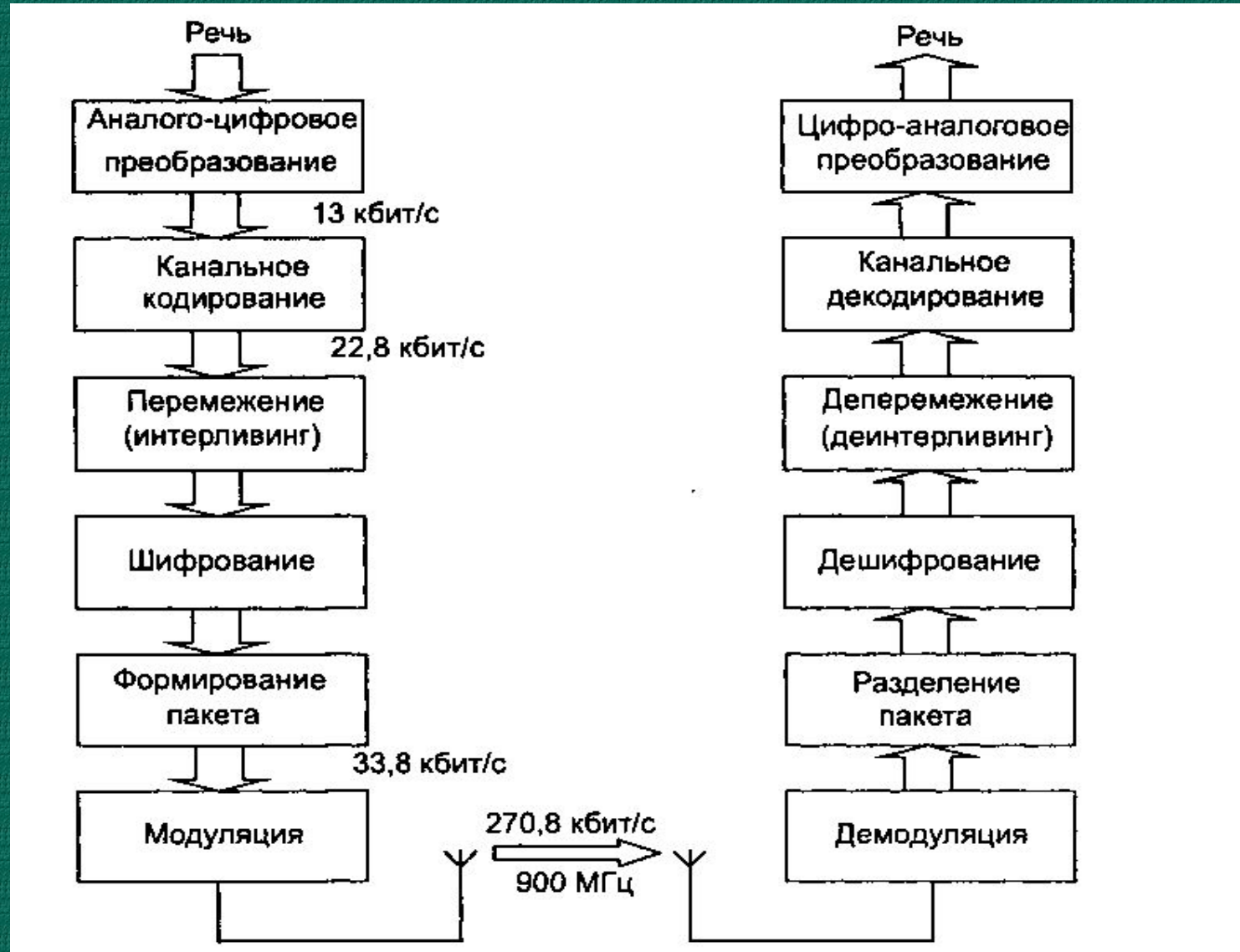


2-й вопрос

**Преобразование информации при ее
передаче**

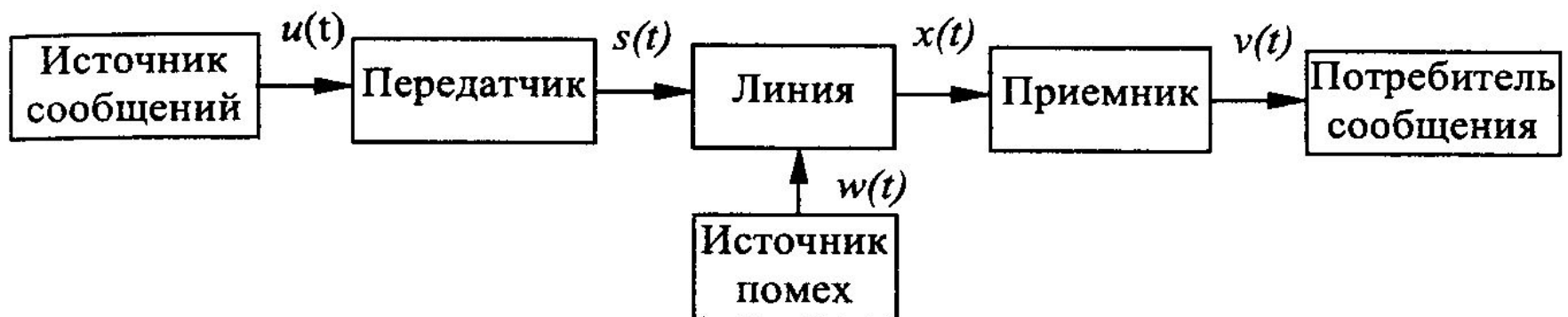


Кодирование и модуляция в системах передачи информации



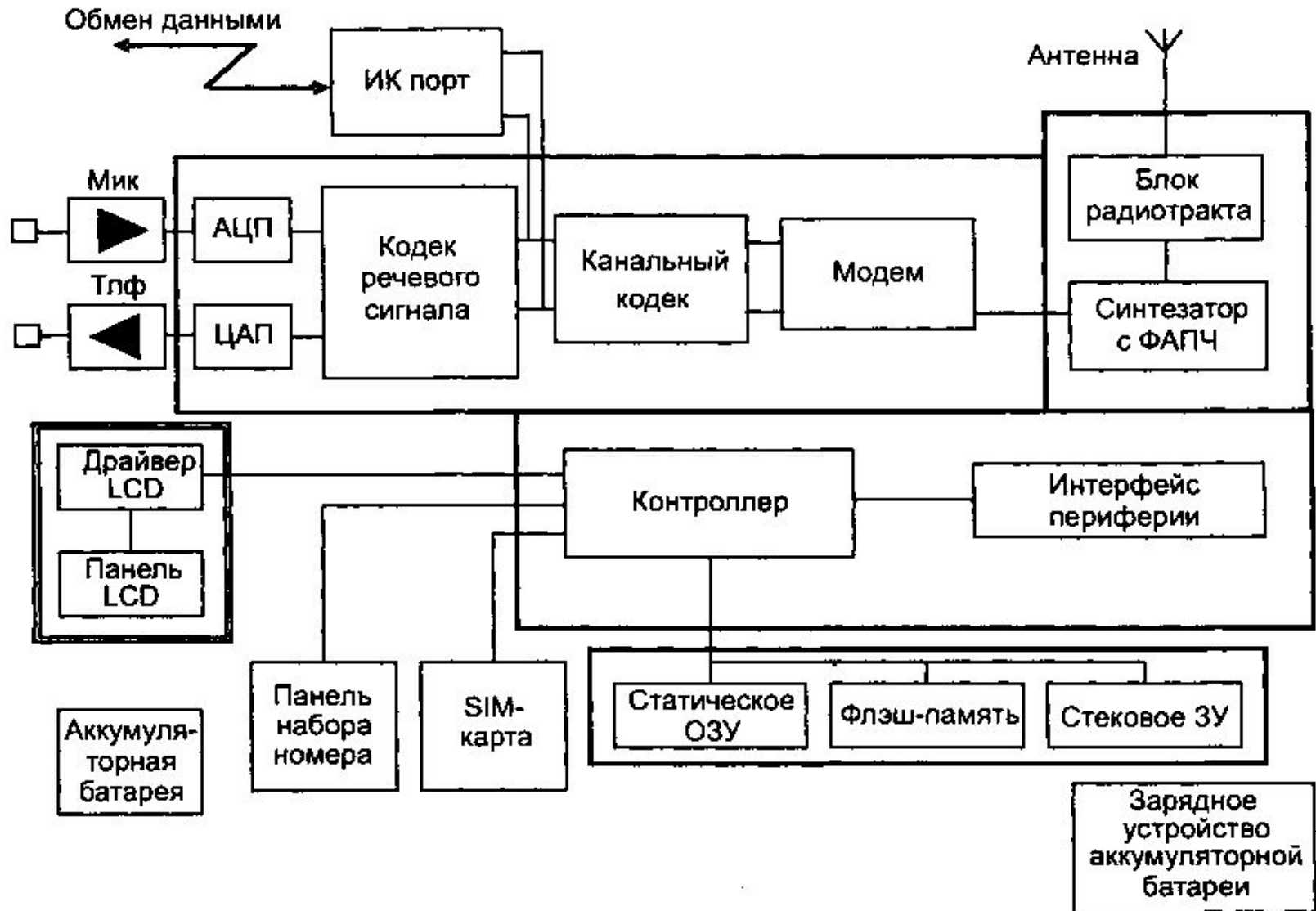


Функциональная схема системы передачи аналоговой (непрерывной) информации



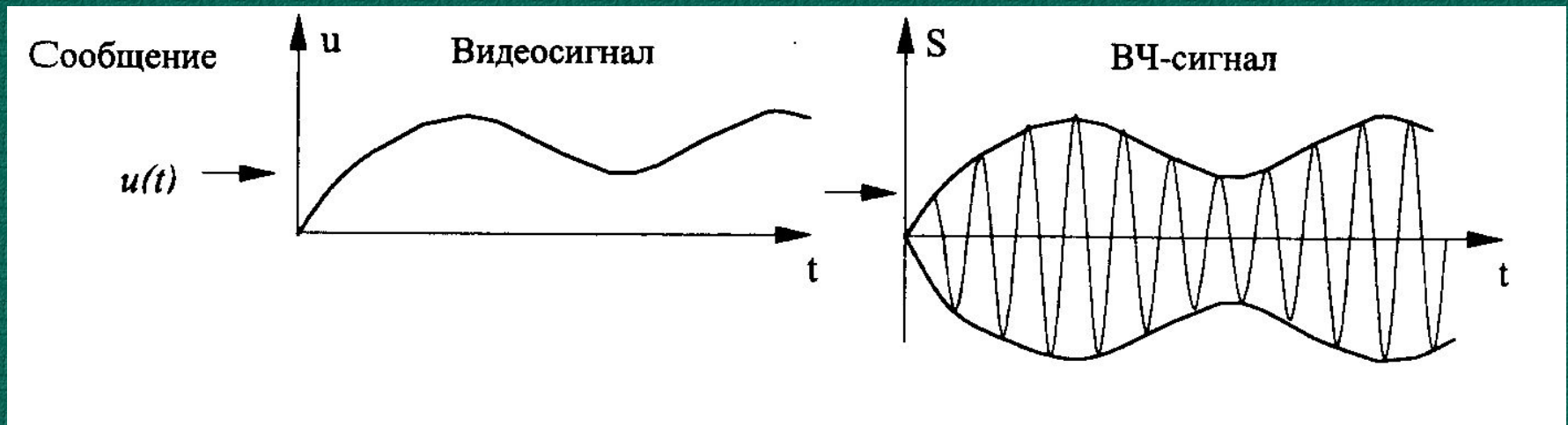


Функциональная схема системы передачи информации (абонентская станция)

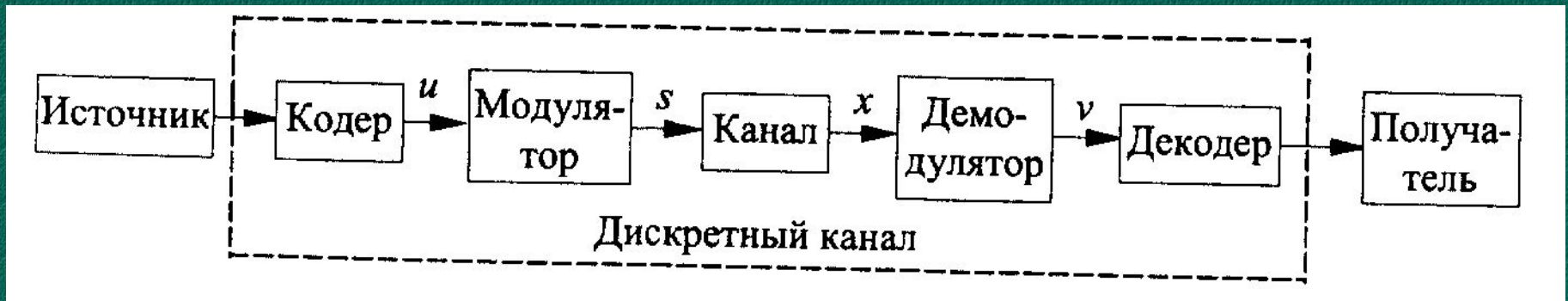




Сообщение и сигнал. Канал связи



Преобразование непрерывного сообщения в сигнал



Функциональная схема системы передачи дискретных сообщений



Процесс преобразования дискретного
сообщения в сигнал



Процесс восстановления переданного сообщения в приемнике



Помехи и искажения

В реальном канале сигнал при передаче искажается и к нему добавляется помеха. Поэтому сообщение воспроизводится с некоторой ошибкой. Причиной таких ошибок являются **искажения**, вносимые самим каналом, и **помехи**, воздействующие на сигнал.



Искажения сигнала

Неравномерность частотных и временных характеристик канала определяют линейные и нелинейные искажения.

Как правило, эти искажения обусловлены известными характеристиками канала и могут быть устранены или уменьшены путем коррекции.



Помехи

Под **помехой** понимается любое воздействие, накладывающееся на полезный сигнал и затрудняющее его прием.

Помехи разнообразны по своему происхождению: грозы, помехи электротранспорта, электрических моторов, систем зажигания двигателей, соседних радиостанций, коммутации реле и т. д.



Следует четко разделить случайные искажения от случайных помех.

Искажения в канале могут быть частично скомпенсированы, а помехи заранее неизвестны и поэтому не могут быть устранены.

.



Если имеет место аддитивное сложение сигнала и помехи, то помеха называется *аддитивной*.

$$x = s + w,$$

Если же сигнал модулируется помехой, то помеха называется *мультипликативной*.

$$x = \mu \cdot s',$$

Обычно на сигнал воздействуют оба процесса

$$x = \mu s + w.$$



Когда мы оцениваем работу системы передачи информации, то интересуемся, какую достоверность передачи сообщений она обеспечивает и сколько информации при этом передается.

Первое определяет *качество передачи информации (достоверность)*, второе — *количество информации*.



При передаче непрерывных (аналоговых) сообщений степень соответствия принятого сообщения $v(t)$ переданному $u(t)$ может служить некоторая величина $\bar{\sigma}^2$, представляющая собой отклонение v от u . Часто принимается критерий квадратичного отклонения, выражающийся соотношением:

$$\bar{\varepsilon}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T [v(t) - u(t)]^2 dt.$$



- При передаче непрерывных (аналоговых) сообщений степень соответствия принятого сообщения $v(t)$ переданному $u(t)$ может служить некоторая величина $\bar{\sigma}^2$, представляющая собой отклонение v от u . Часто принимается критерий квадратичного отклонения, выражающийся соотношением:



Наряду с достоверностью (помехоустойчивостью) важнейшим показателем работы системы передачи информации является ***скорость передачи***.

Канальная скорость передачи измеряется в ***бодах/сек*** (количестве посылок в единицу времени).

Информационная скорость передачи измеряется в ***битах/с*** (количестве информации в единицу времени) или в ***байтах/с*** (байт (восемью бит) в секунду).



3-й вопрос

Определение и классификация сигналов





Сообщения передается в виде сигналов.

Сигналом называется электромагнитное колебание, однозначно отображающий передаваемое сообщение.

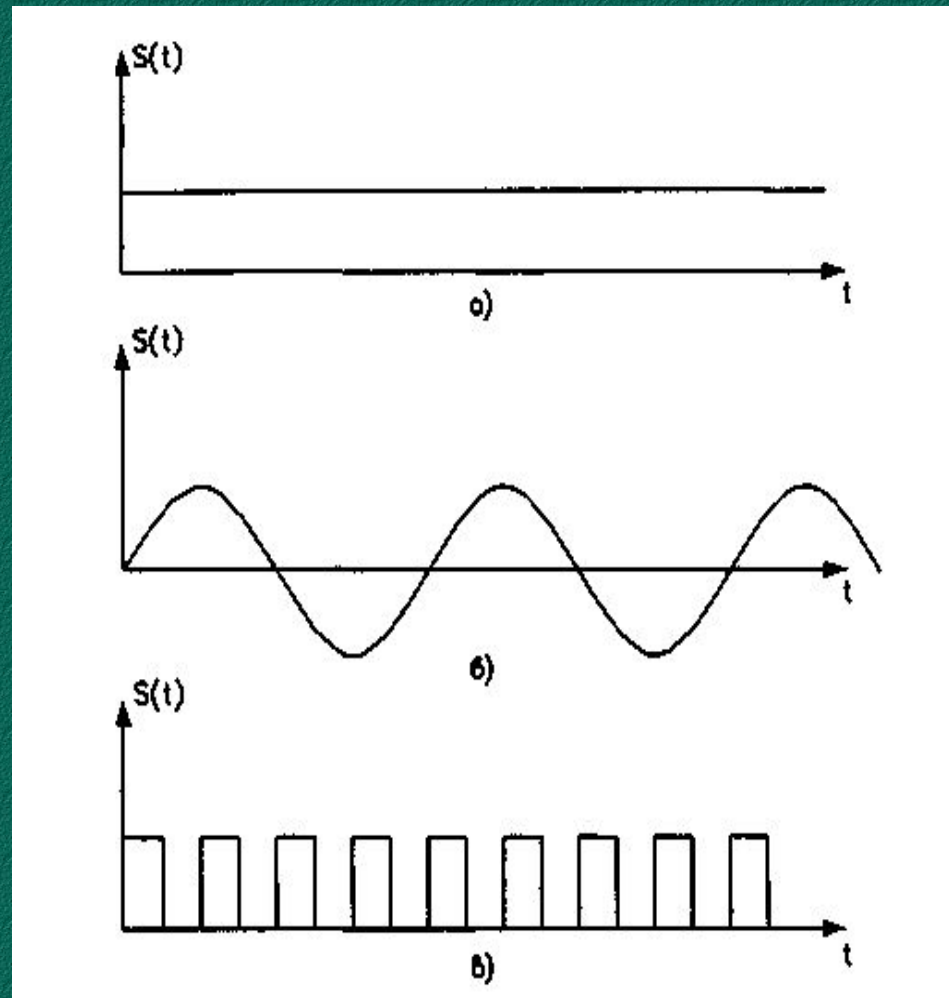
Сигналами называются физические процессы, параметры которых содержат информацию, т. е. сигналы являются материальными *носителями* информации.



Сигналы можно классифицировать по ряду признаков: амплитуде, частоте, фазе, форме и их сочетаниям.

Сигнал называется *детерминированным* или *регулярным*, если его математическим представлением является заданная функция времени.

Случайным сигналом мы будем называть сигнал, математическим описанием которого является случайная функция времени.



Виды носителей информации



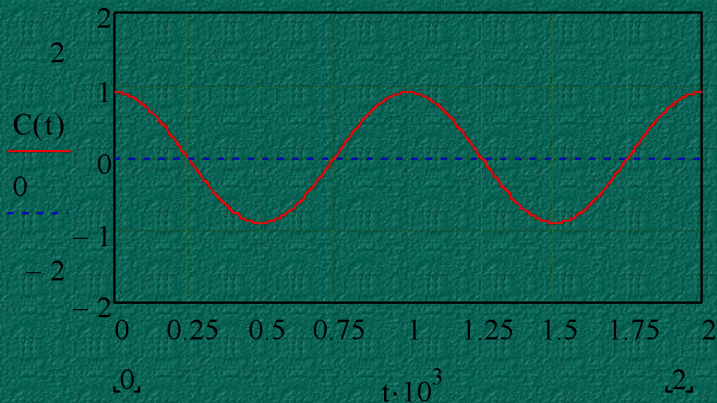
Периодические сигналы

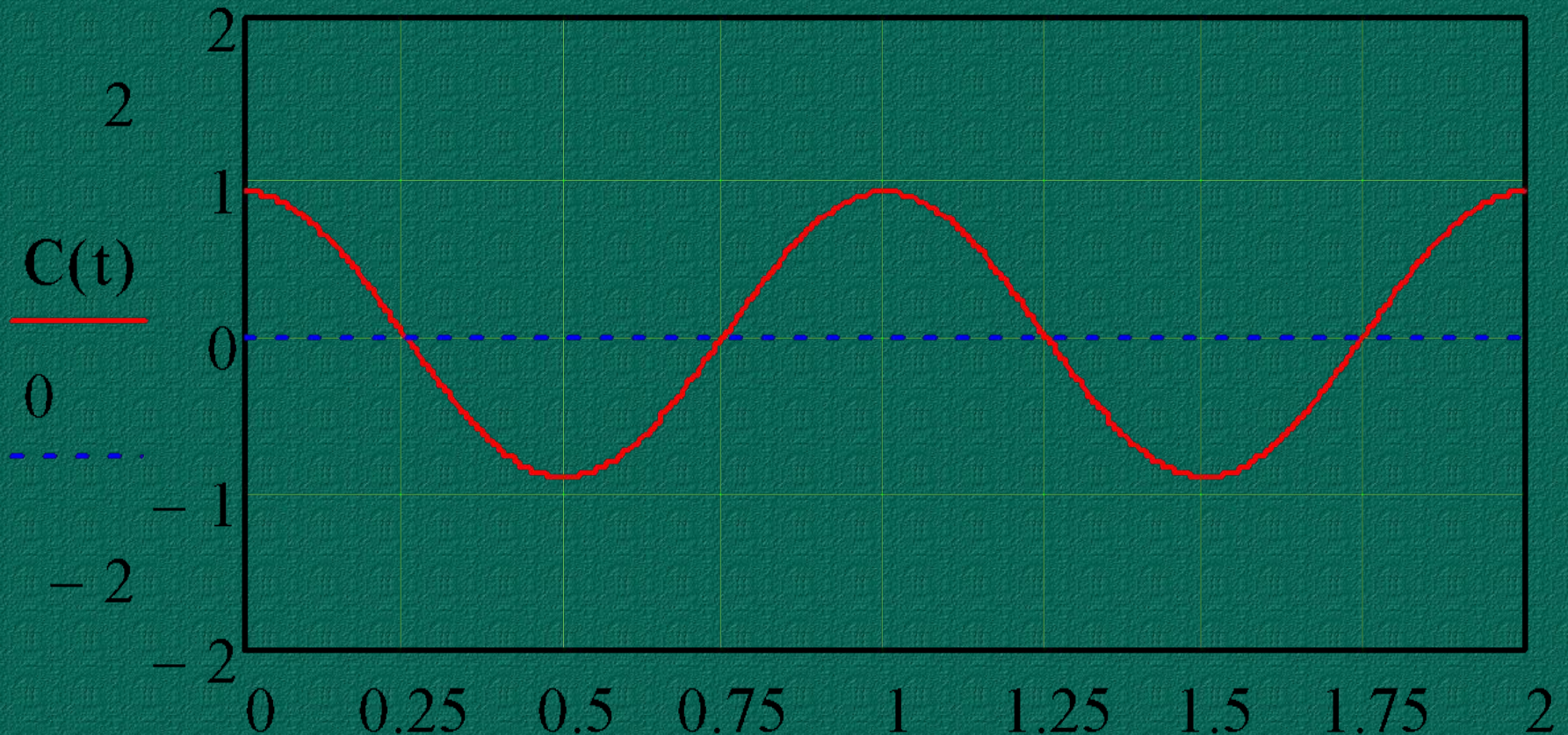
Простейшим периодическим сигналом является гармоническое колебание (тока, напряжения, заряда, напряженности поля), определяемое законом:

$$s(t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t - \psi\right) = A \cos(\omega_1 t - \psi),$$

при $-\infty < t < +\infty$.

Здесь A , T , $\omega=2\pi/T=2\pi f$, ψ — постоянные амплитуда, период, круговая частота и фаза.

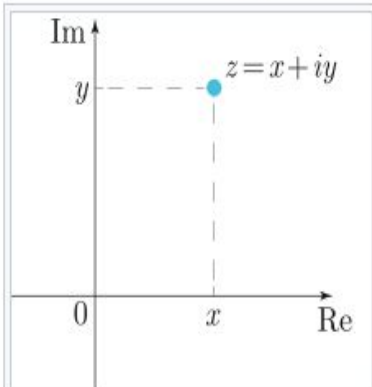




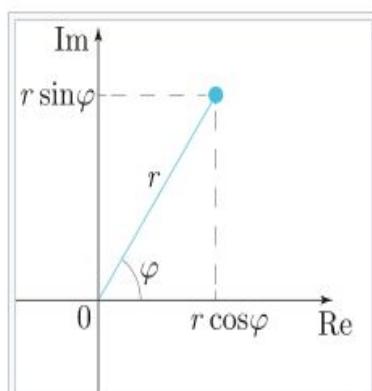
Здесь A , T , $\omega=2\pi/T=2\pi f$, ψ — постоянные амплитуда, период, круговая частота и фаза.



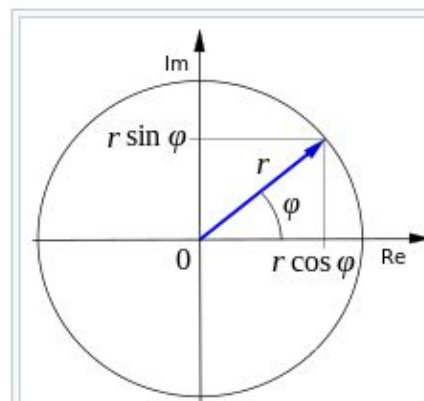
Формы представления комплексных чисел



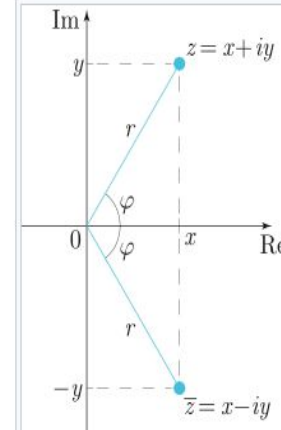
Геометрическое представление
комплексного числа



Модуль r и аргумент φ
комплексного числа



Тригонометрическое
представление

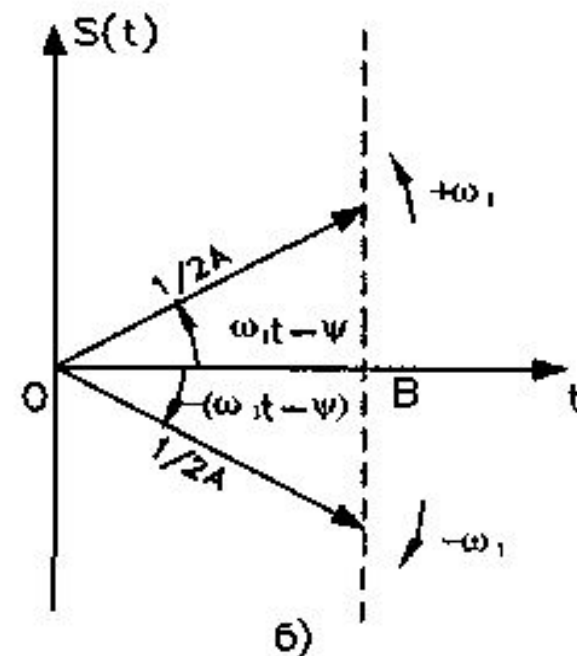
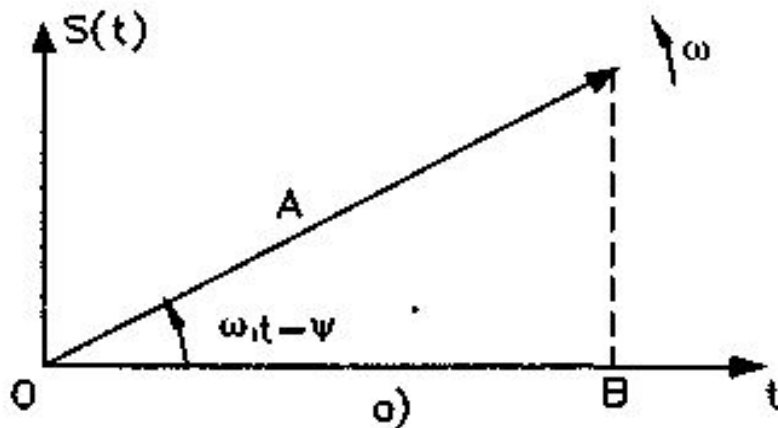


Геометрическое представление
сопряжённых чисел



Гармоническое колебание, определяемое выше-показанным выражением иногда удобно представлять комплексной форме

$$s(t) = A \operatorname{Re} \left[e^{j(\omega_1 t - \psi)} \right] = \frac{1}{2} A e^{j(\omega_1 t - \psi)} + \frac{1}{2} A e^{-j(\omega_1 t - \psi)}.$$





Задание на самостоятельную работу

1. Повторить материал по конспекту.
2. По учебнику «Теоретические основы информационных процессов и систем» проработать материал на стр. 7-35.
3. Знать основные термины и определения теории информационных процессов.

Планируется практическое занятие по спектрам сигналов и автоматизированный опрос.

Литература: В.К. Душин. Теоретические основы информационных процессов и систем. Учебник. – Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009. – 348 с.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ