

Основы теории радиосистем передачи информации

Анна Юрьевна Сизякова,
доцент каф. радиотехнических систем Ж-400

Занятость студентов:

2 часа лекции в неделю

лабораторный практикум (4 занятия №№ 3, 4, 5, 2)

Экзаменационный билет:

- Теоретический вопрос
 - Задача 1
 - Задача 2

 - **Методические пособия по лаб. работам:**
 - №3 http://www.ire-mpei.ru/modules.php?name=Files&go=view_file&lid=225
 - №4, №5 <http://www.ire-mpei.ru/modules.php?name=Files&go=showcat&cid=34>
- (Сайт ИРЭ МЭИ-библиотека-Кафедра РТС-Радиосистемы передачи информации)



- Номер страницы Вконтакте

- [Vk.com/club148343846](https://vk.com/club148343846)

- Почта exp2011as@bk.ru

Список литературы

- 1. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие.– М.: Горячая линия – Телеком, 2011.
- 2. Журавлев В.И., Руднев А.Н. Цифровая фазовая модуляция. — М.: Радиотехника, 2012.
- 3. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: Учебн. пособие.– М.: Эко-Тренд, 2005.
- 4. Радиотехнические системы передачи информации: Учебное пособие для вузов /В. А.Васин, В.В. Калмыков, Ю.Н. Себекин и др.; под ред. Ю.Б. Федорова и В.В. Калмыкова. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
- **Дополнительная литература:**
- 5. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория. Справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Под ред. Я.Д. Ширмана. — М.: Радиотехника, 2007.
- 6. Шахнович И.В. Современные технологии беспроводной связи. Изд. 2-е, исправ. и доп. — М.: Техносфера, 2006.
- 7. Голдсмит А. Беспроводные коммуникации.: Пер. с англ. — М.: ЗАО "РИЦ "Техносфера", 2011.
- 8. Горячкин О.В. Лекции по статистической теории систем радиотехники и связи. Учебное пособие.– М.: Радиотехника, 2008.
- 9. Б. Скляр. Цифровая связь. — М., С.-Пб., Киев: Издательский дом «Вильямс», 2003.
- 10. Сборник задач по курсу СПИ. Изд-во МЭИ, 1992

Состав вопросов лекционного курса:

1. Цифровая модуляция
2. Демодуляция цифровых сигналов
3. Кодирование канала
4. Синхронизация в демодуляторах

1. Предмет изучения

Радиотехническая система (РТС) – система, в которой радиотехническая подсистема выполняет основные функции.

Радиотехнические системы **передачи информации** (РТС ПИ) – это РТС, предназначенная для передачи *информации*.

Примеры:

системы радиосвязи,

системы радиовещания и телевидения,

радиотелеметрические системы

другие

Радиотехнические системы **измерительного типа** – радиолокационные и радионавигационные системы, системы траекторных измерений, системы измерения параметров окружающей среды и т.п.

Отличие от РТС ПИ:

– полезная информация накладывается на сигнал (или возникает в сигнале) в процессе его взаимодействия с окружающей средой и объектами;

– полезная информация отражает параметры и свойства этих объектов и среды распространения сигналов.

Задание №1 студентам

Вариант 1	Вариант 2
<p>По литературе составьте краткий обзор по стандартам цифрового ТВ.</p> <p>Необходимо указать:</p> <ul style="list-style-type: none">– диапазоны частот– скорости передачи– виды модуляции– виды помехоустойчивого кодирования– методы сжатия информации	<p>По литературе составьте краткий обзор по телеметрическим и связным системам.</p> <p>Необходимо указать:</p> <ul style="list-style-type: none">– диапазоны частот– скорости передачи– виды модуляции– виды помехоустойчивого кодирования– методы сжатия информации
<p>Срок сдачи: 4 неделя</p>	
<p>Форма работы: в распечатанном виде, соотв. оформление (титульный лист, содержание, нумерация страниц, выводы)</p>	

Структурная схема РТ СПИ



Показатели качества (ПК)

Это группа количественных характеристик, задающих требования к свойствам (в рассматриваемом случае) радиотехнической системы применительно к решаемым этой системой задачам.

а) функциональные ПК

б) технико-экономические ПК

функциональные: отвечают на вопрос, как выполняют свое назначение основные функциональные элементы системы

Функциональные ПК связанных РТС ПИ

- **Оперативность (своевременность)**

Это способность радиосистемы ПИ обеспечить прием и доставку сообщений или ведение переговоров в сроки, обусловленные потребностями потребителя.

- **Надежность**

Это способность радиосистемы ПИ обеспечить непрерывное выполнение своих функций в любых условиях в течение заданного промежутка времени. Надежность зависит от технического состояния аппаратуры, состояния среды распространения радиоволн и электромагнитной обстановки.

- **Помехоустойчивость**

Помехоустойчивость радиосвязи характеризует способность радиосистемы ПИ функционировать с заданной эффективностью при воздействии помех. Помехоустойчивость определяется видом используемых радиосигналов, способом кодирования, методом приема, отношением сигнал/ помеха на входе радиоприемника. Для количественной оценки помехоустойчивости используются показатели достоверности передачи информации.

Функциональные ПК связных РТС ПИ

● Достоверность

При воздействии помех работа радиосистемы ПИ может быть нарушена даже при полной аппаратурной надежности РЭС связи и управления. Это может быть, если радиосистема подавлена помехами. *Достоверность* характеризует степень точности воспроизведения переданной информации в пункте приема. Критерии оценки достоверности определяются характером и важностью передаваемых сообщений.

Достоверность передачи **речевых (аналоговых) сообщений** оценивается показателем артикуляции (разборчивости), определяемым отношением количества правильно принятых элементов речи (фраз, слогов, звуков) к общему числу переданных.

Достоверность передачи **цифровых сообщений** оценивается вероятностью ошибочного приема кодовых комбинаций, символов и т. д. Допустимая вероятность ошибочного приема символа в автоматизированных системах управления имеет порядок 10^{-12} .

● Скрытность

● Пропускная способность

● Полоса частот

● Электромагнитная совместимость с другими РТ системами

Показатели качества

технико-экономические ПК:

- 1. Показатели *надежности* — безотказность, ремонтпригодность, долговечность (срок службы).
- 2. Показатели *технологичности* характеризуют эффективность конструкторских и технологических решений, обеспечивающих высокую производительность труда при изготовлении и ремонте продукции.
- 3. Показатели *стандартизации и унификации* показывают степень использования стандартизированных изделий и уровень унификации составных частей изделий.
- 4. *Эргономические* показатели учитывают комплекс гигиенических, физиологических, психологических свойств человека, проявляющихся в производственных и бытовых процессах.
- 5. *Патентно-правовые* показатели характеризуют степень патентоспособности изделия в стране и за рубежом.
- 6. *Экономические* показатели отражают затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию изделий, а также экономическую эффективность эксплуатации.

Структурная схема РТС ПИ



Задание студентам

Зарисуйте эпюры напряжения в различных точках
схемы,

на выходе различных блоков схемы.

Модуляция (манипуляция) – частотная и фазовая.

Структурная схема РТС ПИ

