

**Вопросы для вступительного испытания по магистерской программе 11.04.02  
Создание и эксплуатация сетей и систем связи**

1. Понятие несущего сигнала. Классификация сигналов, база сигнала. Простые и сложные (составные) сигналы. Модуляция и детектирование сигналов. Спектры модулированных сигналов. Основные виды модуляции, применяемые в каналах систем телекоммуникаций.
2. Сети связи следующего поколения. Программный коммутатор Softswitch. Концепция IP Multimedia Subsystem.
3. Классификация сообщений, сигналов и помех. Случайные процессы и их основные характеристики. Энергетические характеристики случайных процессов, энергетические спектры, свойства корреляционных функций
4. Определение космической связи. Основные элементы спутниковых систем связи (ССС). Типы СССР. Основные требования к орбитам связных спутников. Достоинства и недостатки СССР на стационарных и высокоэллиптических орбитах. Особенности построения спутников-ретрансляторов. Виды ретрансляторов. Основные требования к земным станциям. Обеспечение непрерывности связи при смене космических аппаратов.
5. Классификация методов уплотнения каналов. Линейные методы уплотнения каналов и доступа. Частотное, временное и фазовое разделение каналов, разделение каналов по форме сигналов.
6. Основные стандарты цифрового теле и радиовещания. Частотное обеспечение систем ТВ и РВ. Понятие цифрового дивиденда. Характеристика стандарта DVB-T2. Понятие одночастотной и многочастотной ТВ сети. Понятие защитного интервала для ТВ.
7. Дальность радиосвязи. Расчет энергетического потенциала радиолинии. Факторы, ограничивающие дальность действия канала радиосвязи: энергообеспечение, влияние параметров канала (затухание, рефракция и т.п.), помехи и др.
8. Основные определения, понятия, обозначения и характеристики технологии ММО. Варианты реализации ММО.
9. Задачи синтеза оптимальных приемников. Критерии качества приема сообщений. Оптимальные алгоритмы приема при полностью известных параметрах сигналов (когерентный прием), понятие согласованного фильтра. Согласованные фильтры для основных типов сигналов. Помехоустойчивость оптимального когерентного приема дискретных сигналов.
10. Архитектура взаимодействия открытых систем. Семиуровневая модель взаимодействия открытых систем. Определение протокола связи и его назначение. Понятие протокольного стека и профиля протоколов.
11. Прием сигналов с неопределенной фазой (некогерентный прием). Прием в условиях флуктуаций фаз и амплитуд сигналов. Прием дискретных сообщений в каналах с сосредоточенными по спектру и импульсными помехами.
12. Методы коммутации в сетях телекоммуникаций.
13. Энтропия и информация. Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи. Теоремы Шеннона для каналов без помех и с помехами. Характеристики цифровых фильтров. Цифровой спектральный анализ на основе дискретного и быстрого преобразований Фурье.
14. Надежность и ее основные свойства. Жизненный цикл сложных технических систем, характеристика основных этапов. Комплексные показатели надежности технической системы. Определения, формулы для расчета. Показатели безотказности и ремонтпригодности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Определения, формулы для расчетов показателей безотказности и ремонтпригодности статистическим методом для простейшего потока событий.

15. Антенны. Общие сведения, структура, характеристики (направленность, усиление, избирательность), конструкция, основные параметры размещения.
16. Характеристики и особенности применения систем подвижной радиотелефонной связи. Архитектура сети, принципы организации радиointерфейса LTE.
17. Общая характеристика помехоустойчивых кодов как средства повышения помехоустойчивости. Режимы использования помехоустойчивых кодов. Вероятность ошибочного приема кодовой комбинации. Эквивалентная вероятность.
18. Пути перехода к сетям связи следующего поколения (СССП). Архитектура СССП. Основные протоколы, используемые в СССП. Трафик мультисервисных сетей. Методы и средства обеспечения качества обслуживания в СССП. Принципы управления в СССП.
19. Процедуры кодирования и декодирования. Образующая и проверочная матрицы. Методы кодирования циклическими кодами: кодирование методами умножения и деления на образующий полином. Общий алгоритм декодирования помехоустойчивых кодов. Коды Рида-Соломона: определение, задание, свойства.
20. Законодательные основы частотного регулирования. Порядок получения разрешения на использование частотного ресурс. Порядок присвоения радиочастот или радиочастотных каналов для использования на территории Российской Федерации РЭС гражданского назначения. Регистрация РЭС гражданского назначения.
21. Основные характеристики электромагнитных волн. Модели геометрической оптики, используемые для описания распространения электромагнитных волн. Основные физические эффекты, возникающие при распространении радиоволн (интерференция, дифракция, рефракция, ослабление электромагнитных волн в гидрометеорах и воздушных парах). Замирания, возникающие при распространении радиоволн.
22. Общий порядок создания сети подвижной радиосвязи. Конвенциональные и транкинговые системы радиосвязи.
23. Частотно-территориальное планирование сетей радиосвязи. Алгоритмы построения начального приближения сети радиосвязи и дальнейшей оптимизации параметров.
24. Структура единой сети электросвязи Российской Федерации. Определение радиочастотного спектра и его основные характеристики. Методы управления использованием РЧС.
25. Параметры качества связи. Модели QoS. Основные характеристики производительности сетевого соединения. Протоколы H323 и SIP в сетях связи следующих поколений.
26. Принципы широкополосной передачи. Области применения широкополосных систем. База сигнала, коэффициент расширения спектра. Принципы формирования сигналов с расширением спектра (DSSS). Особенности и характеристика стандарта IEEE 802.11.
27. Методы организации многостанционного доступа. Сравнение систем с частотным, временным и кодовым разделением. Типовые системы и их параметры.
28. Определение электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. Основные характеристики радиопередающих и радиоприемных устройств, влияющие на ЭМС РЭС. Методы обеспечения ЭМС РЭС.
29. Классификация и принципы построения радиорелейных систем. Характеристика диапазонов радиорелейной связи. Структурная схема радиорелейной линии связи, схемы резервирования. Показатели качества радиорелейной линии связи. Особенности частотного регулирования при построении радиорелейных систем.
30. Системы малого радиуса действия. Определение. Нормативная база. Классификация. Особенности применения персональных сетей радиодоступа. Характеристика технологий Bluetooth, ZigBee. Технология сверхширокополосной связи.