

## **Вопросы Итогового контроля по предмету «Технологии беспроводных сетей»**

### **Теоретические вопросы**

1. Классификация технологий беспроводной передачи данных. Подходы к классификации беспроводных технологий. Сравнение проводных и беспроводных сетей
2. Принципы организации радиосвязи. Принцип одноканальной радиосвязи. Принципиальная схема симплексной и дуплексной радиосвязи
3. Электрический сигнал. Формы и виды. Параметры электрического сигнала.
4. Структура электромагнитной волны. Законы распространения радиоволн. Влияние Земли и атмосферы на распространение радиоволн
5. Классификация радиочастот. Распределение спектра между различными службами. Особенности диапазона УКВ
6. Антенны. Принципы устройства и работы антенн. Изотропный облучатель. Симметричный вибратор. Классификация антенн.
7. Основные характеристики и параметры антенн. Беспроводные широкополосные антенны. Антенны для Wi-Fi устройств
8. Антенны метрового, дециметрового и сантиметрового диапазона волн. Антенны для сотовых систем связи.
9. Технологии множественного доступа. FDMA метод множественного доступа с разделением по времени.
10. Технологии множественного доступа. TDMA метод множественного доступа с разделением по времени.
11. Технологии множественного доступа. CDMA метод множественного доступа с разделением по коду. WCDMA метод широкополосной множественного доступа с разделением по коду.
12. Организация дуплексного режима в сетях беспроводной связи. Принцип организации дуплексного разделения частот. Принцип организации дуплексного разделения во времени
13. Процесс модуляции (манипулирования) в беспроводных сетях. Методы аналоговой модуляции.
14. Принцип преобразования и передачи аналоговых сигналов в цифровых системах связи. Процесс преобразования исходного сигнала в цифровой сигнал.
15. Амплитудная модуляция (манипуляция). Отображение сигнала при манипуляции ASK

16. Частотная модуляция (манипуляция) сигналов. Отображение сигнала во время манипуляции FSK
17. Фазовая модуляция (манипуляция) сигналов. Представление сигнала при манипуляциях PSK
18. Квадратурная амплитудная манипуляция сигналами. Принципиальная схема квадратурного модулятора. Принцип работы схемы QAM-16
19. Квадратурные фазовые манипуляции. QPSK устройство условного кодирования фазовых и квадратурных генераторов на основе созвездий.
20. Радиорелейные линии связи. Принципы общего построения радиорелейных линий связи. Структурные схемы цифровых радиорелейных станций
21. Принципы построения спутниковой связи. Типы орбит. Упрощенная структурная схема системы радиосвязи через ИСЗ.
22. Система спутниковой навигации. Основные элементы спутниковой навигационной системы
23. Концепция и принципы построения сотовых систем. Принципы и стандарты систем сотовых систем.
24. Особенности аналоговых сетей 1G. Стандарт NMT. Стандарты семейства AMPS. Стандартная сетевая архитектура AMPS
25. Стандарты 2G. Стандарт D-AMPS. Цифровые системы стандарта GSM. Архитектура сети GSM
26. Стандарты 2G. Особенности технологии GPRS. Новые элементы и интерфейсы, необходимые для работы технологии GPRS
27. Стандарты 2G. Особенности стандарта CDMA One. Сетевая архитектура CDMA One
28. Понятие сетей 3G. Услуги систем поколения 3G. Архитектура системы UMTS. Технологии HSDPA, HSUPA, HSPA и HSPA+
29. Концепция систем сотовой связи 4G. Широкополосные услуги и новые приложения доступны в сетях LTE. Архитектура сети LTE
30. Технология OFDMA. Структура и формирование подканалов OFDM. Упрощенная схема приема сложного сигнала OFDM.
31. Особенности технологии LTE-Advanced. Варианты агрегации и выбор несущей по частоте в сетях LTE Advanced
32. Системы сотовой связи 5G. Основные требования стандарта 3GPP. Виды услуг и возможности сетей IMT2020 (5G). Архитектура сети 5G
33. Технология Wi-Fi (IEEE 802.11). Основные понятия стандартов IEEE 802.11. Схемы включения. Использование сетей Wi-Fi Mesh

34. Технология WiMAX (Metropolitan Area Networks, MAN). Полосы частот WiMAX. Принцип работы и топологии систем WiMAX.

35. Технология связи Bluetooth. Топологии связи Bluetooth. Характеристики Bluetooth

36. Коммуникационные технологии HomeRF. Основные технические параметры технологии HomeRF 2.0.

37. Коммуникационная технология ZigBee. Топологии связи ZigBee. Основные технические параметры связи ZigBee

38. Коммуникационная технология NFC. Схема взаимодействия запрашивающего устройства (инициатора) и принимающего устройства (адресата). Режимы работы по технологии NFC

39. Технология Wireless USB для передачи данных с использованием широкополосных сигналов. Основные технические параметры беспроводной USB-связи

40. RFID-технология. Принцип работы «RFID» систем. Элементы «RFID» - системы

41. Когнитивная радиотехнология. Система когнитивного радио (CRS). Простейшая модель системы когнитивного радио

42. Концепция Интернета вещей. Принципы организации IoT. Области применения

43. Основные принципы Интернета вещей. Эталонная модель Интернета вещей и ее уровни. Функциональная модель архитектуры IoT-A.

44. Технологии Интернета вещей на основе сотовых стандартов связи и их основные характеристики.

45. LPWAN-технологии. Технологии Интернета вещей на базе LPWAN и их основные характеристики.

46. Архитектура Интернета вещей. Способы взаимодействия с устройствами

47. Взаимодействие Интернета вещей с перспективными информационно-коммуникационными технологиями

48. Беспроводная сенсорная сеть. Структура узла сенсорной сети. Процесс создания саморганизуемых сетей и передачи данных в беспроводных сенсорных сетях

49. Основная архитектура сенсорной сети и ее составляющие. Варианты топологий.

50. Режимы работы беспроводных сенсорных сетей. Выделенные полосы радиочастот в беспроводных сенсорных сетях и связанные с этим проблемы.

## Практические вопросы

1. Какова длина волны радиосигнала частотой 10 кГц?
2. Какова длина волны радиосигнала частотой 100 кГц?
3. Какова длина волны радиосигнала частотой 1 МГц?
4. Какова длина волны радиосигнала частотой 10 МГц?
5. Какова длина волны радиосигнала частотой 100 МГц?
6. Какова длина волны радиосигнала частотой 1 ГГц?
7. Какова длина волны радиосигнала частотой 10 ГГц?
8. Какова частота радиосигнала длиной волны 3 метра?
9. Какова частота радиосигнала длиной волны 0,3 метра?
10. Какова частота радиосигнала длиной волны 30 метров?
11. Во сколько раз по мощности коэффициент усиления сигнала 10 дБ дает усиление?
12. Во сколько раз по мощности коэффициент усиления сигнала 20 дБ дает усиление?
13. Во сколько раз по мощности коэффициент усиления сигнала 30 дБ дает усиление?
14. На сколько дБ даёт усиление сигнала 10-кратный коэффициент усиления сигнала?
15. На сколько дБ даёт усиление сигнала 100-кратный коэффициент усиления сигнала?
16. На сколько дБ коэффициент усиления сигнала дает усиление в 1000 раз?
17. Сколько периодов соответствует частоте сигнала 1 кГц?
18. Скольким периодам соответствует частота сигнала 1 МГц?
19. Сколько периодов соответствует частоте сигнала 1 ГГц?
20. Сколько периодов соответствует частоте сигнала частотой 1 ТГц?
21. При модуляции QPSK, если символы 01 ( $45^\circ$ ) и 10 ( $135^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.
22. При модуляции 8PSK, если символы 010 ( $90^\circ$ ) и 110 ( $135^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.
23. При модуляции 8PSK, если символы 001 ( $270^\circ$ ) и 111 ( $360^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.
24. В модуляции 16QAM, если символы 0011 (большая амплитуда  $45^\circ$ ) и 1000 (малая амплитуда  $135^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.

25. В модуляции 16QAM, если символов 1011 (большая амплитуда  $135^\circ$ ) и 1100 (малая амплитуда  $225^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.

26. Какова длина волны радиосигнала частотой 10 кГц?

27. Какова длина волны радиосигнала частотой 100 кГц?

28. Какова длина волны радиосигнала частотой 1 МГц?

29. Какова длина волны радиосигнала частотой 10 МГц?

30. Какова длина волны радиосигнала частотой 100 МГц?

31. Какова длина волны радиосигнала частотой 1 ГГц?

32. Какова длина волны радиосигнала частотой 10 ГГц?

33. Какова частота радиосигнала длиной волны 3 метра?

34. Какова частота радиосигнала длиной волны 0,3 метра?

35. Какова частота радиосигнала длиной волны 30 метров?

36. Во сколько раз по мощности коэффициент усиления сигнала 10 дБ дает усиление?

37. Во сколько раз по мощности коэффициент усиления сигнала 20 дБ дает усиление?

38. Во сколько раз по мощности коэффициент усиления сигнала 30 дБ дает усиление?

39. На сколько дБ даёт усиление сигнала 10-кратный коэффициент усиления сигнала?

40. На сколько дБ даёт усиление сигнала 100-кратный коэффициент усиления сигнала?

41. На сколько дБ коэффициент усиления сигнала дает усиление в 1000 раз?

42. Сколько периодов соответствует частоте сигнала 1 кГц?

43. Скольким периодам соответствует частота сигнала 1 МГц?

44. Сколько периодов соответствует частоте сигнала 1 ГГц?

45. Сколько периодов соответствует частоте сигнала частотой 1 ТГц?

46. При модуляции QPSK, если символы 01 ( $45^\circ$ ) и 10 ( $135^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.

47. При модуляции 8PSK, если символы 010 ( $90^\circ$ ) и 110 ( $135^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.

48. При модуляции 8PSK, если символы 001 ( $270^\circ$ ) и 111 ( $360^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.

49. В модуляции 16QAM, если символы 0011 (большая амплитуда  $45^\circ$ ) и 1000 (малая амплитуда  $135^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.

50. В модуляции 16QAM, если символов 1011 (большая амплитуда  $135^\circ$ ) и 1100 (малая амплитуда  $225^\circ$ ), нарисуйте окончательную форму сигнала на одном графике.