**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ МУХАММАДА АЛ-ХОРАЗМИЙ**

**Факультет «Радио и мобильная связь»**

**Кафедра «Системы телерадиовещания»**

**Дисциплина «Основы электромагнитной совместимости»**

**Контрольные вопросы**

**В итоговом контроле каждому студенту планируется задать по 3 вопроса, задания по каждому вопросу разбиты на блоки ниже**

**I блок вопросов**

### ****1-й блок (35 вопросов): Базовые вопросы****

1. Дайте определение электромагнитной совместимости (ЭМС) и объясните её значение для современных систем радиосвязи.
2. Перечислите основные виды электромагнитных помех (ЭМИ) и охарактеризуйте их природу.
3. Объясните свойства электромагнитных полей и их классификацию.
4. Опишите природные и антропогенные источники электромагнитного излучения с примерами.
5. Что такое радиопеленгатор? Раскройте его назначение и принцип работы.
6. Какие параметры сигнала являются ключевыми для анализа характеристик радиосистем?
7. Дайте определение экранирования. Как оно защищает от электромагнитных помех?
8. Охарактеризуйте основные стандарты ЭМС, применяемые в Узбекистане и мире.
9. Объясните понятие глубины модуляции и её значение в радиосвязи.
10. Как измеряется частота и напряженность электромагнитного поля в системах радиосвязи?
11. Объясните механизм формирования гармонических излучений в радиопередатчике.
12. Какие основные задачи решаются с помощью когнитивного радио?
13. Чем отличаются естественные и искусственные источники электромагнитных помех?
14. Перечислите методы обнаружения электромагнитных помех и их краткую характеристику.
15. Какие устройства наиболее подвержены влиянию электромагнитных помех? Приведите примеры.
16. Раскройте значение нормативных документов по ЭМС для радиосистем.
17. Какую роль играют антенны в процессе формирования электромагнитных излучений?
18. Что такое спектроанализатор, и как его используют в измерении сигналов?
19. Какие параметры сигнала необходимо учитывать при проектировании радиосистем?
20. Охарактеризуйте методы заземления и их роль в снижении ЭМИ.
21. Чем различаются низкочастотные и высокочастотные помехи?
22. Перечислите основные методы борьбы с электромагнитными помехами.
23. Каково значение когнитивного радио в условиях ограниченного спектра?
24. Что такое радиолокатор? Опишите его устройство и принцип работы.
25. Какое влияние оказывают электромагнитные поля на живые организмы?
26. Каковы основные проблемы при оценке качества цифрового сигнала?
27. Объясните процесс измерения занятости спектра в современных системах радиосвязи.
28. Как определяется уровень помехозащищенности радиооборудования?
29. Чем отличаются международные стандарты ЭМС от национальных?
30. Какие физические свойства среды влияют на распространение волн?
31. Раскройте значение процесса экранирования в условиях сильных помех.
32. Объясните механизм образования интермодуляционных помех.
33. Какие современные задачи решает когнитивное радио?
34. Какие параметры электромагнитных сигналов используются для оценки их качества?
35. Как проводится анализ спектра с использованием современных инструментов?

### ****2-й блок (35 вопросов): Углубленные вопросы****

1. Объясните влияние электромагнитных помех на цифровые системы связи.
2. Какие математические модели применяются для анализа ЭМС?
3. Как проводится оценка эффективности экранирования? Приведите примеры методов.
4. Раскройте процесс формирования гармонических и субгармонических излучений.
5. Что такое межмодовая интерференция? Как она влияет на ЭМС?
6. Опишите роль международных рекомендаций МСЭ-R в области ЭМС.
7. Как проектирование антенн влияет на уровень электромагнитного излучения?
8. Объясните методы измерения глубины модуляции в системах радиосвязи.
9. Какие физические процессы лежат в основе формирования ЭМИ в силовых системах?
10. Перечислите основные аспекты теории распространения волн в неоднородных средах.
11. Как разработать фильтр для устранения высокочастотных помех в системах связи?
12. Как измеряется качество приема цифрового сигнала? Какие проблемы при этом возникают?
13. Охарактеризуйте основные методы защиты от высокочастотных помех.
14. Какие требования предъявляются к современным измерительным приборам в области ЭМС?
15. Как анализируются побочные и внеполосные излучения в радиосистемах?
16. Объясните процесс измерения уровня отклонения частоты в радиосистемах.
17. Каково значение зон затухания в анализе характеристик антенн?
18. Какие проблемы возникают при проектировании фильтров для радиочастотного диапазона?
19. Как проводится математическое моделирование для анализа распространения волн?
20. Какие особенности проектирования систем радиосвязи учитываются в условиях помех?
21. Опишите особенности измерения спектральной плотности мощности в радиосистемах.
22. Какие подходы используются для оценки влияния естественных источников помех на системы связи?
23. Как проводится мониторинг спектра в условиях высокой загруженности каналов?
24. Как когнитивное радио решает проблемы ограниченного спектра?
25. Как построить модель для анализа электромагнитной совместимости в реальных условиях?
26. Какие задачи решаются при проектировании систем спутниковой связи с учетом ЭМС?
27. Какие технологические проблемы возникают при измерении уровня гармоник в передатчиках?
28. Как обеспечивается совместимость устройств в условиях совместного использования спектра?
29. Какие методы обнаружения помех применяются для защиты систем радиосвязи?
30. Какие параметры определяют чувствительность приемников в системах радиосвязи?
31. Как проектирование антенн влияет на излучение в ближней и дальней зонах?
32. Объясните роль нелинейных эффектов в процессах формирования помех.
33. Какие подходы используются для снижения влияния электромагнитных полей на биологические объекты?
34. Каковы ключевые аспекты анализа качества сигнала в когнитивных сетях?
35. Опишите методики исследования электромагнитных помех от радиопередатчиков

**3-й блок**

1. Рассчитайте уровень сигнала на расстоянии 70 м от передатчика, если начальная мощность сигнала 15 дБм, а коэффициент затухания в среде 0.25 дБ/м.

2. Вычислите мощность шума при температуре 310 К, ширине полосы 5 МГц и коэффициенте шума 4 дБ.

3. Рассчитайте расстояние, на котором мощность сигнала уменьшится на 25 дБ, при коэффициенте затухания 0.3 дБ/м.

4. Определите требуемую мощность передатчика, чтобы сигнал достиг уровня 5 дБм на расстоянии 150 м в среде с затуханием 0.2 дБ/м.

5. Найдите длину волны и коэффициент затухания для сигнала с частотой 2.5 ГГц в среде с проводимостью 0.02 См/м и магнитной проницаемостью 1.2 Гн/м.

6. Рассчитайте мощность сигнала на частоте 4 ГГц после прохождения через стену толщиной 0.6 м, если коэффициент затухания стены 2.5 дБ/м.

7. Найдите частоты четвертой и шестой гармоник для сигнала с основной частотой 1.2 ГГц.

8. Определите, как изменится уровень сигнала, если увеличить мощность передатчика в 4 раза.

9. Рассчитайте задержку сигнала при прохождении через кабель длиной 80 м с коэффициентом замедления 0.6.

10. Найдите отношение сигнал/шум, если мощность сигнала составляет 15 дБм, а мощность шума — -85 дБм.

11. Рассчитайте мощность сигнала на выходе антенны, если затухание в кабеле составляет 6 дБ, а мощность передатчика — 25 дБм.

12. Найдите максимальную дальность передачи сигнала с мощностью 25 дБм в среде с затуханием 0.15 дБ/м, если минимально допустимый уровень сигнала составляет -85 дБм.

13. Определите мощность сигнала на входе приемника, если мощность передатчика 35 дБм, расстояние 400 м, и коэффициент затухания среды 0.35 дБ/м.

14. Найдите ширину спектра для сигнала с модулирующей частотой 20 кГц и девиацией 100 кГц.

15. Рассчитайте параметры антенны для передачи сигнала на частоте 3 ГГц с длиной волны 0.1 м.

16. Найдите уровень сигнала на расстоянии 120 м от передатчика с мощностью 20 дБм и затуханием 0.18 дБ/м.

17. Вычислите мощность шума при температуре 300 К, ширине полосы 15 МГц и коэффициенте шума 5 дБ.

18. Рассчитайте расстояние, на котором мощность сигнала уменьшится на 30 дБ, при коэффициенте затухания 0.4 дБ/м.

19. Определите, как изменится уровень сигнала, если уменьшить мощность передатчика в 2 раза.

20. Найдите длину волны для сигнала с частотой 6 ГГц и сравните с длиной волны на частоте 1.8 ГГц.

21. Рассчитайте мощность сигнала на входе антенны, если затухание в кабеле составляет 4 дБ, а мощность передатчика 18 дБм.

22. Найдите частоты второй и четвертой гармоник для сигнала с основной частотой 800 МГц.

23. Рассчитайте уровни сигнала для всех гармоник до четвертой включительно, если основная амплитуда 8 В.

24. Найдите ширину спектра для сигнала с модулирующей частотой 15 кГц и девиацией 200 кГц.

25. Определите уровень сигнала на расстоянии 90 м при мощности передатчика 25 дБм и затухании 0.22 дБ/м.

26. Рассчитайте мощность передатчика, необходимую для передачи сигнала на 200 м в среде с затуханием 0.12 дБ/м при минимальном уровне сигнала -70 дБм.

27. Найдите задержку сигнала в оптоволоконном кабеле длиной 150 м с коэффициентом замедления 0.8.

28. Определите мощность сигнала на частоте 3.6 ГГц после прохождения через материал толщиной 1 м с коэффициентом затухания 1.2 дБ/м.

29. Рассчитайте параметры антенны для передачи сигнала на частоте 1.5 ГГц с длиной волны 0.2 м.

30. Найдите максимальную дальность передачи сигнала с мощностью 40 дБм в среде с затуханием 0.1 дБ/м, если минимальный уровень сигнала -95 дБм.

**Преподаватель А.Бердиев**