

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андронов Владимир Германович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 07.09.2025 16:30:02
Уникальный программный ключ:
a483efa659e7ad657516da1b78e295d4f08e5fd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

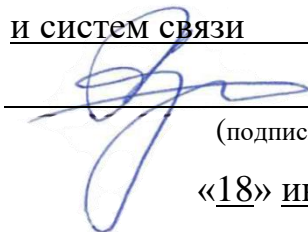
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

космического приборостроения

и систем связи



В.Г. Андронов

(подпись)

«18» июня 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине

Теория электромагнитной совместимости и управление радиочастотным спектром

(наименование дисциплины)

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов»

(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел 1. Основные принципы управления радиочастотным спектром

1. Что такое электромагнитная совместимость?
2. Назовите основные цели достижения электромагнитной совместимости?
3. Назовите основные стандарты в области электромагнитной совместимости?
4. Какие разновидности электромагнитных помех существуют?
5. Что такое сертификат соответствия по электромагнитной совместимости?
6. При каких условиях возможна работа нескольких радиоэлектронных средств, находящихся в непосредственной близости друг от друга?
7. Что такое электромагнитная обстановка?
8. В чем заключается методика прогнозирования взаимных электромагнитных помех?
9. В чем заключается комплексность подхода к оценке электромагнитной совместимости?
10. Что является главной прикладной задачей теории электромагнитной совместимости?
11. Что такое помехоустойчивость?
12. Что такое кондуктивная помеха?
13. Что называется индуктивной помехой?
14. В чем отличие кондуктивной помехи от индуктивной?
15. Почему понятие: электромагнитной совместимости определяется трехмерной величиной?
16. Чем отличаются межсистемные помехи от внутрисистемных?
17. Какими критериями определяется степень воздействия на функционирование блоков?
18. Приведите этапы алгоритма расчета межсистемных и внутрисистемных помех.
19. Опишите основные этапы прогнозирования электромагнитных помех.
20. В каком диапазоне частот находятся источники и рецепторы помех?
21. Какие методы применяют для улучшения электромагнитной совместимости?
22. В чем сущность пространственного разнесения радиосигналов?
23. В чем сущность поляризационного разнесения сигналов?
24. Какова максимальная величина «развязки» по уровню сигнала между двумя работающими на одной частоте радиосредствами при пространственном разделении радиосигналов?

25. Почему для экспериментальной установки пространственного и поляризационного разделения сигналов используются полуволновые вибраторы?

26. Чему равно максимальное затухание на краях диаграммы приемной антенны?

27. Что необходимо для обеспечения электромагнитной совместимости двух радиосредств?

28. Какова зависимость относительного уровня напряжения от угла поворота приемной антенны?

29. Какова величина «развязки» по уровню сигнала между двумя работающими на одной частоте радиосредствами при поляризационном разделении радиосигналов?

30. Чему равно ослабление сигнала при поляризационном разделении сигналов полуволновых вибраторов на частоте 625 МГц?

Раздел 2. Основные принципы и методы конструирования радиоэлектронной аппаратуры и систем с учетом электромагнитной совместимости

1. Какие задачи по электромагнитной совместимости возможно решить с помощью программного обеспечения Mentor Graphics

2. Перечислите этапы, которые необходимо выполнять при конструировании печатной платы?

3. В каком месте многослойной печатной платы должны располагаться слои заземления?

4. В каком месте многослойной печатной платы должны располагаться сигнальные слои?

5. Почему радиоэлементы на печатной плате необходимо располагать в порядке функционального преобразования входного сигнала?

6. В чем проявляется действие «глухих» металлизированных отверстий на печатной плате?

7. Какова допустимая величина падения переменного напряжения на цифровой «земле» печатной платы?

8. Какова должна быть максимальная длина проводника заземления по отношению к длине волны?

9. Какие основные методы улучшения электромагнитной совместимости при работе группы цифровых ИМС, синхронизируемых тактовыми частотами?

10. Возможности программного обеспечения HyperLynx для обеспечения электромагнитной совместимости.

11. Назовите основные методы достижения требуемой электромагнитной совместимости.

12. Что называется экранированием?

13. Какие типы экранирования применяются при проектировании радиоэлектронных устройств?

14. В чем сущность электростатического экранирования?

15. В каких случаях предпочтительно электромагнитное экранирование?

16. Каковы максимально допустимые линейные размеры щелей в радиоэлектронной аппаратуре.

17. Назовите основные функции радиопоглощающих материалов в радиоэлектронной аппаратуре.

18. Какова максимальная величина электромагнитного подавления при экранировании радиоэлектронной аппаратуры?

19. В каких случаях возможно использование электропроводящих прокладок?

20. В чем заключается сущность технологии «внутреннего монтажа», позволяющей улучшить электромагнитную совместимость?

21. Охарактеризуйте технологию внутреннего монтажа для улучшения электромагнитной совместимости.

22. Назовите особенности радиоэлектронного оборудования современных систем телекоммуникаций.

23. По каким формулам рассчитывается напряженность электростатического поля и максимальная электродвижущая сила, наводимая в приёмной антенне.

24. Назовите основные отличия технологии внутреннего монтажа от технологии поверхностного монтажа.

25. Что такое поглотители радиоволн?

26. На какую величину может быть снижен уровень непреднамеренного электромагнитного путем применения внешней оплетки кабеля.

27. Назовите особенности схемы включения дросселя ДФП(К) в однопроводной сети.

28. Назовите алгоритм расчета фильтра для выбранного дросселя с индуктивностью.

29. Изобразите структурную схему устройства поддержания напряжения с помощью конденсатора.

30. Какие нормы качества электрической энергии бортовой сети 27 (24) В для аппаратуры различных классов допускают нормативно-технические документы.

31. Какое выходное сопротивление имеет усилитель мощности, выполненный на истоковом повторителе

Шкала оценивания: 12-ти балльная.

Критерии оценивания:

10-12 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

8-9 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

6-7 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0-5 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Что такое теория?

а) это форма научного знания о некоторой совокупности объектов, содержащая систему понятий, взаимосвязанных утверждений и доказательств, а также методов для прогнозирования явлений и процессов в данной предметной области;

б) это форма достоверного научного знания о некоторой совокупности объектов, содержащая систему понятий;

в) это форма достоверного научного знания о некоторой совокупности объектов, содержащая систему понятий, взаимосвязанных утверждений и доказательств, а также методов для прогнозирования явлений и процессов в данной предметной области;

г) это форма достоверного научного знания о некоторой совокупности объектов, содержащая систему понятий, взаимосвязанных утверждений и доказательств.

1.2 Что такое электромагнитная обстановка?

а) это совокупность электромагнитных явлений и процессов в данной области пространства или в данной проводящей среде в частотном и временном диапазоне;

б) это совокупность электромагнитных явлений и процессов в данной проводящей среде в частотном и временном диапазоне;

в) это совокупность электромагнитных явлений и процессов в данной области пространства или в данной проводящей среде;

г) это совокупность электромагнитных явлений в данной области пространства или в данной проводящей среде в частотном и временном диапазоне.

1.3 Что такое электромагнитная совместимость?

а) способность технических средств работать в реальной электромагнитной обстановке при любых помехах;

б) способность технических средств работать в реальной электромагнитной обстановке, не создавая любых помех;

в) способность технических средств работать в идеальной электромагнитной обстановке, не создавая недопустимых помех;

г) способность технических средств работать в реальной электромагнитной обстановке, не создавая недопустимых помех.

1.4 Основные цели достижения электромагнитной совместимости:

а) предотвращение нарушения функционирования технических средств при воздействии на них электромагнитных помех (ЭМП). Исключение или ограничение уровня электромагнитных помех, создаваемых техническими средствами. Исключение неблагоприятных электромагнитных воздействий на биологические объекты или ограничение уровня таких воздействий;

б) предотвращение нарушения функционирования технических средств при воздействии на них электромагнитных помех (ЭМП). Исключение или ограничение уровня электромагнитных помех, создаваемых техническими средствами.;

в) предотвращение нарушения функционирования технических средств при воздействии на них электромагнитных помех (ЭМП) любой мощности. Исключение неблагоприятных электромагнитных воздействий на биологические объекты или ограничение уровня таких воздействий;

г) исключение или ограничение уровня электромагнитных помех.

1.5 Что называется радиочастотным спектром?

а) электромагнитные волны с частотой ниже 4000 ГГц называют радиочастотным спектром;

б) электромагнитные волны с частотой ниже 3000 ГГц называют радиочастотным спектром;

в) электромагнитные волны с частотой ниже 5000 ГГц называют радиочастотным спектром;

г) электромагнитные волны с частотой ниже 6000 ГГц называют радиочастотным спектром.

1.6 Что такое Международный регламент радиосвязи?

а) регламент радиосвязи (РР) определяет излучения, порядок международного присвоения частот и координация действий стран в области использования частот, меры борьбы с радиопомехами. В настоящее время верхняя граница использования частот составляет 381 ГГц;

б) регламент радиосвязи (РР) представляет собой сборник основных международных постановлений, принятых Всемирными Административными радиоконференциями. В настоящее время верхняя граница использования частот составляет 381 ГГц.;

в) регламент радиосвязи (РР) представляет собой сборник основных международных постановлений, принятых Всемирными Административными радиоконференциями. В нем даны определения терминов, относящихся к распределению радиочастотного спектра, параметрам излучения радиосредств, классификации излучений, порядка международного присвоения частот и координация действий стран в области использования частот, меры борьбы с радиопомехами.

г) регламент радиосвязи (РР) представляет собой сборник основных международных постановлений, принятых Всемирными Административными радиоконференциями. В нем даны определения терминов, относящихся к

распределению радиочастотного спектра, параметрам излучения радиосредств, классификации излучений, порядка международного присвоения частот и координация действий стран в области использования частот, меры борьбы с радиопомехами. В настоящее время верхняя граница использования частот составляет 381 ГГц.

1.7 Основные характеристики радиочастотного спектра:

а) радиочастотный спектр является природным ресурсом и обладает характеристиками: РЧС используется, но не расходуется; возможно многократное использование РЧС, множеством радиосистем, основанное на комбинировании факторов времени, пространства, частоты и поляризации; РЧС является международным и национальным ресурсом совместного использования;

б) РЧС используется, но не расходуется; РЧС является международным и национальным ресурсом совместного использования;

в) радиочастотный спектр является природным ресурсом и обладает характеристиками: возможно многократное использование РЧС, множеством радиосистем, основанное на комбинировании факторов времени, пространства, частоты и поляризации; РЧС имеет определенную емкость в связи с различными особенностями распространения радиоволн в различных диапазонах частот;

г) радиочастотный спектр является природным ресурсом и обладает характеристиками: РЧС используется, но не расходуется; возможно многократное использование РЧС, множеством радиосистем, основанное на комбинировании факторов времени, пространства, частоты и поляризации; РЧС имеет определенную емкость в связи с различными особенностями распространения радиоволн в различных диапазонах частот; РЧС является международным и национальным ресурсом совместного использования;

д) радиочастотный спектр является природным ресурсом и обладает характеристиками: возможно многократное использование РЧС, множеством радиосистем, основанное на комбинировании факторов времени, пространства, частоты и поляризации; РЧС имеет определенную емкость в связи с различными особенностями распространения радиоволн в различных диапазонах частот; РЧС является международным и национальным ресурсом совместного использования.

1.8 Управление использованием радиочастотного спектра в РФ. Как называется орган управления РЧС?

- а) Президент РФ;
- б) Государственная комиссия по радиочастотам;
- в) Правительство РФ;
- г) Губернаторы;
- д) Совет Федерации.

1.9 Что является критерием качества приема сигнала в цифровом телевидении. В цифровом TV критерием качества принимаемого сигнала является вероятность ошибки на выходе кода Рида-Соломона, равная:

- а) 10-11;
- б) 10-12;
- в) 10-13;
- г) 10-14;
- д) 10-15.

1.10 Условие непревышения мощности помехи над уровнем шума для обеспечения качества связи:

а) мощность помехи от одного источника не должна превышать 10а% от полной мощности шумов на входе демодулятора, при которой обеспечивается качество связи, соответствующее $P_{ош} = 10^{-6}$;

б) мощность помехи от одного источника не должна превышать 1г а% от полной мощности шумов на входе демодулятора, при которой обеспечивается качество связи, соответствующее $P_{ош} = 10^{-6}$;

в) мощность помехи от одного источника не должна превышать а% от полной мощности шумов на входе демодулятора, при которой обеспечивается качество связи, соответствующее $P_{ош} = 10^{-6}$;

г) мощность помехи от одного источника не должна превышать 5а% от полной мощности шумов на входе демодулятора, при которой обеспечивается качество связи, соответствующее $P_{ош} = 10^{-7}$;

д) мощность помехи от одного источника не должна превышать а% от полной мощности шумов на входе демодулятора, при которой обеспечивается качество связи, соответствующее $P_{ош} = 10^{-9}$.

1.11 Методы обеспечения ЭМС для радиоэлектронных средств, расположенных на одном объекте:

а) разнеса по поляризации, разнеса пространственного по направлению;

б) разнеса по частоте, разнеса по поляризации;

в) разнеса по частоте, разнеса по поляризации, разнеса пространственного по направлению;

г) разнеса по частоте, разнеса по поляризации, разнеса пространственного по направлению, разнеса по времени;

д) двойного разнеса по поляризации; разнеса пространственного по направлению.

1.12 Организация службы радиоконтроля в РФ. Одной из основных задач системы управления использованием РЧС является контроль использования радиочастотного спектра. Мероприятия по контролю подразделяются на две части:

а) первая – дистанционное измерение параметров без ведома владельца – радиоконтроль. Вторая – измерение в местах или непосредственной близости

от передатчика с соответствующим протоколированием результатов в присутствии владельца радиоэлектронного средства – радионадзор;

б) первая – дистанционное измерение параметров без ведома владельца – радиоконтроль. Вторая – измерение в местах или непосредственной близости от передатчика с соответствующим протоколированием результатов в присутствии владельца радиоэлектронного средства – радионадзор;

в) первая – измерение параметров без ведома владельца – радиоконтроль. Вторая – измерение в местах или непосредственной близости от передатчика с соответствующим протоколированием результатов в присутствии владельца радиоэлектронного средства – радионадзор;

г) первая – дистанционное измерение параметров без ведома владельца – радиоконтроль. Вторая – измерение в местах или непосредственной близости от передатчика с соответствующим протоколированием результатов без присутствия владельца радиоэлектронного средства – радионадзор;

д) первая – расчет параметров без ведома владельца – радиоконтроль. Вторая – измерение в местах или непосредственной близости от передатчика с соответствующим протоколированием результатов в присутствии владельца радиоэлектронного средства – радионадзор.

1.13 При построении международной автоматизированной системы управления использованием радиочастотного спектра учитывались следующие документы:

а) Конвенция МСЭ, Регламент радиосвязи, резолюции всемирных конференций;

б) Устав и конвенция МСЭ, Регламент радиосвязи, резолюции региональных конференций;

в) Устав и конвенция МСЭ, Региональный Регламент радиосвязи, резолюции всемирных конференций

г) Устав и конвенция МСЭ, Регламент радиосвязи, резолюции всемирных конференций;

д) Устав МСЭ, Регламент радиосвязи, резолюции всемирных конференций.

1.14 Под экономическими методами управления РЧС понимается:

а) внедрение платы за использование РЧС, проведение перераспределений РЧС, изменение прав пользователей РЧС;

б) невмешательство в процедуру внедрение платы за использование РЧС, проведение перераспределений РЧС изменение прав пользователей РЧС;

в) внедрение платы за использование РЧС, невмешательство при проведении перераспределений РЧС, изменение прав пользователей РЧС;

г) внедрение платы за использование РЧС, проведение перераспределений РЧС, изменение прав пользователей РЧС по их согласованию;

д) внедрение платы за использование РЧС, проведение перераспределений РЧС только в регионах, изменение прав пользователей РЧС.

1.15 Что показывают представленные величины защитных отношений для TV сигнала стандарта SECAM?

- а) амплитудно-частотную характеристику тракта приемника;
- б) уровень затухания в атмосфере;
- в) уровень затухания в свободном пространстве;
- г) зависимость защитного отношения от частоты в полосе пропускания телевизионного приемника;
- д) фазочастотную характеристику тракта приемника.

1.16 Дать определение длины электромагнитной волны:

- а) длиной волны называется путь, пройденный электромагнитной волной за полный период ее колебания;
- б) длиной волны называется расстояние от антенны до приемника;
- в) длиной волны называется половина пути, пройденного электромагнитной волной за полный период ее колебания;
- г) длиной волны называется одна треть пути, пройденного электромагнитной волной за полный период ее колебания;
- д) длиной волны называется путь, пройденный электромагнитной волной за два полных периода ее колебания.

1.17 Выразить значение 129 Гц в соответствии с принятым обозначением в регламенте радиосвязи:

- а) H129H;
- б) 12H9H;
- в) 129H;
- г) 1H29H;
- д) 129HH.

1.18 Выразить значение 3,25 ГГц в соответствии с принятым обозначением в регламенте радиосвязи:

- а) 3GG25;
- б) 3G25;
- в) 3G25G;
- г) 3G25;
- д) G3G25.

1.19 Выразить значение 15,5 КГц в соответствии с принятым обозначением в регламенте радиосвязи:

- а) 15K5K;
- б) 15K5H;
- в) 15KH5;
- г) K15K5;

д) 15К5.

1.20 Перечислить все каналы приема радиоприемного устройства:

а) основной, побочный на промежуточной частоте, побочный на зеркальной частоте, побочный на субгармониках, побочный на комбинационных частотах;

б) основной, побочный на промежуточной частоте, побочный на зеркальной частоте, побочный на субгармониках;

в) побочный на промежуточной частоте, побочный на зеркальной частоте, побочный на субгармониках;

г) основной, побочный на зеркальной частоте, побочный на субгармониках, побочный на комбинационных частотах;

д) побочный на промежуточной частоте, побочный на зеркальной частоте, побочный на субгармониках, побочный на комбинационных частотах.

1.21 Что называется побочным каналом приема?

а) Побочным каналом приема называется нежелательный канал приема номинальные частоты которых имеют три фиксированные значения при его фиксированной настройке на основную частоту приема;

б) Побочным каналом приема называется нежелательный канал приема номинальные частоты которых имеют четыре фиксированные значения при его фиксированной настройке на основную частоту приема;

в) Побочным каналом приема называется нежелательный канал приема номинальные частоты которых имеют фиксированные значения при его фиксированной настройке на основную частоту приема;

г) Побочным каналом приема называется нежелательный канал приема номинальные частоты которых имеют два фиксированные значения при его фиксированной настройке на основную частоту приема;

д) Побочным каналом приема называется желательный канал приема номинальные частоты которых имеют фиксированные значения при его фиксированной настройке на основную частоту приема.

1.22 Что называется внеполосным каналом приема?

а) Внеполосным каналом приема называется каналы, которые появляются на различных частотах при фиксированной частоте настройке приемника. Частота помехи при этом может не совпадать с частотой основного или побочного канала приема;

б) Внеполосным каналом приема называется каналы, которые появляются на одной частоте при фиксированной частоте настройке приемника. Частота помехи при этом может не совпадать с частотой основного или побочного канала приема;

в) Внеполосным каналом приема называется каналы, которые появляются на различных частотах при произвольной частоте настройке приемника. Частота помехи при этом может не совпадать с частотой основного или побочного канала приема;

г) Внеполосным каналом приема называется каналы, которые появляются на различных частотах при фиксированной частоте настройке приемника. Частота помехи при этом точно совпадает с частотой основного или побочного канала приема;

д) Внеполосным каналом приема называется каналы, которые появляются на различных частотах при фиксированной частоте настройке приемника.

1.23 Пороговой чувствительностью радиоприемного устройства является минимальный уровень сигнала на его входе при котором отношение сигнал/шум на выходе:

- а) равно 5;
- б) равно 1;
- в) равно 2;
- г) равно 4;
- д) равно 5.

1.24 Что называется реальной чувствительностью радиоприемного устройства?

а) Реальной чувствительностью радиоприемного устройства называется такой минимальный уровень сигнала на его входе при котором обеспечивается номинальная мощность на выходе при требуемом отношении сигнал-шум равном 4;

б) Реальной чувствительностью радиоприемного устройства называется такой минимальный уровень сигнала на его входе при котором обеспечивается номинальная мощность на выходе при отношении сигнал-шум равном 3;

в) Реальной чувствительностью радиоприемного устройства называется такой минимальный уровень сигнала на его входе при котором обеспечивается номинальная мощность на выходе при требуемом отношении сигнал-шум;

г) Реальной чувствительностью радиоприемного устройства называется такой минимальный уровень сигнала на его входе при котором обеспечивается номинальная мощность на выходе при требуемом отношении сигнал-шум равном 5;

д) Реальной чувствительностью радиоприемного устройства называется такой минимальный уровень сигнала на его входе при котором обеспечивается номинальная мощность на выходе при требуемом отношении сигнал-шум равном 6.

1.25 Что называется динамическим диапазоном радиоприемного устройства?

а) Динамический диапазон характеризует допустимые пределы изменения амплитуды или мощности входного сигнала, при котором гарантированно обеспечивается качество выходного сигнала;

б) Динамический диапазон характеризует любые пределы изменения амплитуды или мощности входного сигнала, при котором гарантированно обеспечивается качество выходного сигнала;

в) Динамический диапазон характеризует желательные пределы изменения амплитуды или мощности входного сигнала, при котором гарантированно обеспечивается качество выходного сигнала;

г) Динамический диапазон характеризует допустимые пределы изменения амплитуды или мощности входного сигнала, при котором вероятно обеспечивается качество выходного сигнала;

д) Динамический диапазон характеризует допустимые пределы изменения амплитуды или мощности входного сигнала, при котором гарантированно не обеспечивается качество выходного сигнала.

2 Вопросы в открытой форме

2.1 _____ – совокупность электромагнитных явлений, процессов в заданной области пространства, частотном и временном диапазонах.

2.2 _____ – способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.

2.3 _____ излучение радиопередатчика – побочное излучение, возникающее в результате самовозбуждения радиопередатчика из-за паразитных связей в его генераторных или усилительных каскадах.

2.4 _____ – появление в процессе распространения поляризационной составляющей, ортогональной к ожидаемой поляризации.

2.5 _____ – явление, в результате которого вся или часть мощности радиоволны, передаваемой с определенной поляризацией, может уже не иметь этой поляризации после процесса распространения.

2.6 _____ расстояние – расстояние между полезным и мешающим передатчиками, при котором на границе зоны обслуживания полезного передатчика выполняется защитное отношение.

2.7 _____ помеха: электромагнитная помеха, при которой качество функционирования технического средства, подверженного ее воздействию, сохраняется на заданном уровне.

2.8 _____ помеха: электромагнитная помеха, воздействие которой снижает качество функционирования технического средства до недопустимого уровня.

2.9 _____ помехи: значение величины электромагнитной помехи, измеренное в регламентированных условиях.

2.10 _____ – явление, процесс, при котором энергия излучается источником в пространство в виде электромагнитных волн.

2.11 _____ – геометрическое место точек, в которых прямые лучи от точечного источника излучения радиоволн касательны к поверхности Земли.

2.12 _____ – мероприятия, имеющие целью ослабление или устранение влияния помех.

2.13 _____ – устройство или элемент конструкции устройства, обеспечивающий поглощение, преобразование или отражение электрических и (или) магнитных полей и электромагнитных волн.

2.14 _____ помеха: электромагнитная помеха, источником которой являются природные физические явления.

2.15 _____ помеха: электромагнитная помеха, источником которой является устройство, созданное человеком.

2.16 _____ спектра – прибор, который эффективно осуществляет преобразование Фурье и отображает отдельные спектральные компоненты (синусоидальные волны), составляющие сигнал временной области. Фазовые соотношения могут сохраняться или игнорироваться, в зависимости от конкретной модели.

2.17 _____ – набор синусоидальных волн различных частот и амплитуд, с корректными фазовыми соотношениями, которые в совокупности своей составляют конкретный сигнал временной области.

2.18 _____ потери – величина увеличения энергетических затрат на передачу информации, численно равная разности ОСШ, дБ, на входе реального и идеального приемника при заданном качестве приема информации на их выходе.

2.19 _____ к электромагнитной помехе – способность технического средства сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него внешних помех с регламентируемыми значениями параметров в отсутствии дополнительных средств защиты от помех, не относящихся к принципу действия или построения технического средства.

2.20 _____ – рефракция, для которой градиент модуля рефракции меньше стандартного градиента модуля рефракции.

2.21 _____ помехи – помехи по совмещенному (совпадающему) по частоте каналу.

2.22 _____ потока мощности – показатель, характеризующий отношение излучаемой мощности радиостанции к площади, на которой производится оценка уровня сигнала; обычно выражается в дБВт/м².

2.23 _____ камера – помещение, обладающее свойствами экранирования для разделения внутренней электромагнитной обстановки от внешней.

2.24 _____ помеха: электромагнитная помеха, ширина спектра которой меньше или равна ширине полосы пропускания рецептора.

2.25 _____ – способ ослабления электромагнитной помехи с помощью экрана с высокой электрической и (или) магнитной проводимостями.

3 Вопросы на установление последовательности

3.1 Установите верную последовательность в методе оценки устойчивости электронных систем к воздействию электромагнитного импульса (ЭМИ).

а) найти ЭДС, которые наводятся в каждом из этих приемников.

б) провести анализ элементов электронной системы, выделить основные приемники энергии ЭМИ, контуры, линии проводников.

в) найти токи, напряжения, выделяющуюся в элементах энергию ЭМИ.

г) сравнить энергию, выделяющуюся в каждом элементе системы, с критическими ее значениями, при достижении которых происходит нарушение функционирования.

д) составить эквивалентные схемы, включающие цепи приема энергии и сопротивления, составляющие цепи элементов.

1	2	3	4	5

3.2 Большие проблемы в обеспечении ЭМС РЭС связаны с электростатическим разрядом (ЭСР). Установите верную последовательность возникновения ЭСР.

а) заряженный диэлектрик посредством электрической индукции вызывает разделение зарядов в проводнике.

б) проводник движется около другого проводника (заземленного или нет) и происходит разряд одного из них на другой.

в) диэлектрик заряжается из-за контакта с другим.

1	2	3

3.3 Излучения РПДУ классифицируются, и их класс обозначается в соответствии с их основными и дополнительными характеристиками радиосигнала в виде последовательности символов. Установите верную последовательность символов в обозначении классификации.

а) характер модулирующего сигнала: 1, 2 — один канал цифровой информации; 3 — один канал аналоговой информации; 7, 8 — два или более канала, содержащие цифровую (7) или аналоговую (8) информацию.

б) тип передаваемой информации: А, Б — телеграфия, Е — телефония (включая звуковое радиовещание), F — телевидение и т.д.

в) тип модуляции, несущей: А — амплитудная двухполосная; Н, R, J — амплитудная однополосная с разной степенью подавления, несущей; F, G — угловая (частотная и фазовая) и др.

г) данные о сигнале (сигналах): В, С — двухпозиционный код с одинаковым числом элементов и одинаковой длительностью без исправления (В) и с исправлением (С) ошибок, G, J — передача звука вещательного (G) или коммерческого (J) качества; N — передача цветного телевизионного сигнала.

д) характер уплотнения: N — без уплотнения, F, T — частотное (F) или временное (T) уплотнение и др.

1	2	3	4	5

3.4 Установите верную последовательность международно-правовой защиты частотных присвоений станциям фиксированной службы.

а) рассматриваются проверяемые параметры и осуществляется проверка.

б) осуществляется проверка соответствия заявляемых характеристик станций РРЛ нормам и ограничениям РР.

в) определяются общие сведения о радиорелейных линиях связи.

г) осуществляется оценка необходимости проведения координации частотных присвоений станциям РРЛ в соответствии с Приложением S30 РР, Приложением S30А РР, со статьей S 9 РР и с «Инструкцией о порядке взаимодействия юридических лиц при проведении работ по международной координации и регистрации частотных присвоений РЭС фиксированной службы России (радиорелейная линия связи)».

д) осуществляется проверка местоположения станций РРЛ на предмет нахождения на расстоянии менее 150 км от границы РФ с ближайшим иностранным государством.

1	2	3	4	5

3.5 Установите верную последовательность получения разрешения на постоянное использование радиочастоты.

- а) получение разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов.
- б) получение заключения экспертизы электромагнитной совместимости
- в) оформление позывного сигнала.
- г) получение разрешения в ГКРЧ.
- д) регистрация радиоэлектронного средства.

1	2	3	4	5

3.6 Установите верную последовательность для процесса частотного планирования.

- а) представление входных требований для цифрового радиовещания.
- б) выполнение анализа совместимости.
- в) идентификация аналоговых радиостанций и других служб, которые должны быть приняты во внимание.
- г) выполнение синтеза, результатом которого является план.
- д) принятие заключительного плана.

1	2	3	4	5

3.7 Установите верную последовательность действий в анализе ЭМС и воздействия помех.

- а) определение приемлемых уровней воздействия помех.
- б) отбор существующих присвоений по критерию географической области вокруг предложенного местоположения и занятых частот, расположенных вблизи запрошенного канала.
- в) определение уровня воздействия помех от каждого существующего присвоения на заявленном месте установки станции.
- г) сообщение о случаях потенциального воздействия помех.

1	2	3	4

3.8 Установите верную последовательность этапов процесса радиоконтроля.

- а) прием заявки.
- б) выезд на место проведения работ.
- в) подготовка оборудования для проведения радиоконтроля.
- г) мероприятие радиоконтроля(измерение).
- д) проверка на факт наличия признаков нарушения, оформление результатов (протокол, акт).
- е) отчет по заявке, отправка материалов.
- ж) выписка постановлений о наложении штрафов.

з) документарная проверка.

1	2	3	4	5	6	7	7

3.9 Установите верную последовательность действий в начале алгоритма оценки эффективности перераспределения радиочастотного ресурса.

- определение потребностей в РЧС.
- формирование перечня перспективных радиотехнологий.
- исходные данные (Минкомсвязи, Минобороны).
- формирование перечня конверсируемых полос частот
- оценка ЭМС РЭС (Минкомсвязи, Минобороны)

1	2	3	4	5

3.10 Установите верную последовательность действий в общем алгоритме анализа ЭМС РЭС, расположенных на одном объекте.

- определение контролируемых частот.
- расчет характеристик направленности и коэффициента усиления антенны для контролируемых частот.
- предварительный расчет частотной характеристики входного импеданса антенны в широкой полосе частот.

1	2	3	4	5

3.11 Установите верную последовательность действий для определения основных параметров частотного плана для сети СПР.

- определяется общее число частотных каналов, выделяемых для развертывания сотовой сети СПР в данном городе.
- находится число частотных каналов, которое используется для обслуживания абонентов в одном секторе одной соты.
- определяется допустимая телефонная нагрузка в одном секторе одной соты.
- вычисляется необходимая размерность кластера.
- рассчитывается число абонентов, обслуживаемых одной БС при заданной вероятности блокировки.
- определяется число БС в сотовой сети.
- находится радиус одной соты

1	2	3	4	5	6	7	8

3.12 Установите верную последовательность анализа внутрисистемной ЭМС

- Расчет уровней помех от отдельных передатчиков на входе выбранного РПУ: $I_1(f) = P_T(f) + G_{TR}(f) + G_{RT}(f) + L(f) + \gamma$
- Отбор потенциально опасных помех, энергетический отбор

в) Оценка коэффициента частотной коррекции для помех, поступающих по ОКП или ПКП

г) Коррекция уровней помех по ОКП и ПКП. Расчет эквивалентных уровней помех, приведенных к входу РПУ на частоте его настройки в полосе пропускания приемника

д) Оценка нелинейных эффектов в РПУ

е) Оценка ЭМС по выбранным критериям для нелинейных эффектов

1	2	3	4	5	6	7

3.13 Установите верную последовательность процедуры калибровки мощности сигнала при постоянной напряженности поля

а) антенну (датчик) для измерения напряженности поля размещают в одной из 16 точек измерительной сетки и устанавливают минимальную частоту испытательного сигнала в полосе частот, установленной для испытаний

б) увеличивают частоту испытательного сигнала генератора на 1 % предыдущего значения частоты

в) подают на излучающую антенну сигнал такой мощности, чтобы полученная напряженность поля была равна требуемой напряженности поля при калибровке E_c

1	2	3

3.14 Установите верную последовательность калибровки после того, как значения подаваемой мощности зарегистрировали

а) повторяют шаги по перечислениям для каждой из оставшихся 15 точек измерительной сетки.

б) повторяют шаги по перечислениям до тех пор, пока следующая частота не превысит верхнего значения полосы частот, установленной для испытаний. Затем повторяют процедуру шага по перечислению на частоте, равной верхнему значению полосы частот испытаний

в) распределяют 16 значений подаваемой на антенну мощности в порядке возрастания;

1	2	3

3.15 Установите верную последовательность в парной оценке ЭМС РЭС.

а) определяется допустимая мощность непреднамеренной радиопомехи на входе радиоприемника от мешающего радиопередатчика

б) определяется мощность непреднамеренной радиопомехи на входе радиоприемника от мешающего радиопередатчика

в) сравнивается уровень мощности радиопомехи на входе радиоприемника с допустимыми и определяется степень обеспечения ЭМС.

1	2	3

--	--	--

3.16 Установите верную последовательность шагов в области ЭМС для достижения функциональной безопасности

а) описание соответствующей электромагнитной обстановки, в которой система, связанная с безопасностью, предназначена для использования в течение всего ее жизненного цикла

б) внедрение аспектов ЭМС в процесс проектирования (см. раздел 7) систем, связанных с безопасностью

в) внесение изменений в процессы проектирования или установки, если это необходимо, в целях достижения необходимого уровня помехоустойчивости

г) рассмотрение структуры, проекта и функций разрабатываемой или существующей системы, связанной с безопасностью

д) учет физических и климатических составляющих окружающей среды и ухудшения качества функционирования при обычном использовании, а также при прогнозируемом неправильном использовании в отношении электромагнитных аспектов, при которых система, связанная с безопасностью, предназначена для использования в течение всего ее жизненного цикла

е) осуществление верификации/подтверждения соответствия требованиям устойчивости к электромагнитным помехам в целях достижения функциональной безопасности

ж) разработка инструкций по проведению конкретных действий по эксплуатации и техническому обслуживанию для обеспечения требуемого уровня функциональной безопасности в течение времени эксплуатации

1	2	3	4	5	6	7

3.17 Установите верную последовательность калибровки на каждой частоте

а) проверяют отсутствие насыщения усилителя мощности. Принимая значение E_s равным $1,8E_f$, проводят на каждой частоте измерений следующие действия:

б) если отклонения не находятся в пределах от минус 6 до 0 дБ относительно наибольшего значения, последовательно повторяют процедуру по перечислению д), начиная со следующего уменьшенного значения подводимой мощности (следует иметь в виду, что для каждой частоты имеется четыре возможности проведения данной процедуры);

в) начиная с наибольшего значения подаваемой мощности проверяют, находятся ли отклонения 11 меньших значений в пределах от минус 6 до 0 дБ относительно наибольшего значения;

г) прекращают процедуру, если не менее 12 значений подводимой мощности находятся в пределах отклонений от минус 6 до 0 дБ, и отмечают среди них максимальное значение мощности P_c ;

1	2	3	4
---	---	---	---

--	--	--	--

3.18 Установите верную последовательность, чтобы получилось определение термина «электромагнитная совместимость»

- а) с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и
- б) способность технического средства функционировать
- в) не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам

1	2	3

3.19 Установите верную последовательность, чтобы получилось верное определение термина «электромагнитная помехоустойчивость».

- а) внешних электромагнитных помех с регламентируемыми значениями параметров

- б) сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него

- в) способность технического средства

1	2	3

3.20 Установите верную последовательность, чтобы получилось определение термина «электромагнитная обстановка»

- а) совокупность электромагнитных явлений

- б) процессов в заданной области пространства (в местах размещения технических средств)

- в) частотном и временном диапазонах

1	2	3

3.21 Установите верную последовательность, чтобы получилось определение термина «электромагнитная помеха»

- а) качество функционирования технического средства

- б) которые снижают или могут снизить

- в) электромагнитное явление или процесс

1	2	3

3.22 Установите верную последовательность, чтобы получилось определение термина «выходная мощность антенны»

- а) эквивалент антенны

- б) активная мощность

- в) передаваемую радиопередатчиком в антенно-фидерное устройство или

1	2	3

3.23 Установите верную последовательность процедуры калибровки мощности сигнала при постоянной подводимой мощности

а) увеличивают частоту испытательного сигнала генератора на 1 % предыдущего значения частоты;

б) подают на излучающую антенну сигнал такой мощности, чтобы полученная напряженность поля была равна требуемой при калибровке напряженности поля

в) антенну (датчик) для измерения напряженности поля размещают в одной из 16 точек измерительной сетки (см. рисунок 4) и устанавливают минимальную частоту испытательного сигнала в полосе частот, установленной для испытаний

1	2	3

3.24 Установите верную последовательность процедуры калибровки мощности сигнала на каждой частоте при постоянной подводимой мощности

а) увеличивают частоту испытательного сигнала генератора на 1 % предыдущего значения частоты;

б) выбирают одно значение напряженности поля в качестве исходного и рассчитывают отклонения от этого исходного значения всех других значений в децибелах;

в) повторяют шаги по перечислениям до тех пор, пока следующая частота не превысит верхнего значения полосы частот, установленной для испытания. Затем повторяют процедуру шага по перечислению на частоте, равной верхнему значению испытательной полосы частот

г) прекращают процедуру, если не менее 12 значений напряженности поля находятся в пределах отклонений от 0 до плюс 6 дБ, и отмечают позицию, соответствующую минимальному значению напряженности поля;

д) распределяют 16 значений напряженности поля в порядке возрастания;

1	2	3	4	5

3.25 Установите верную последовательность действий, которые проводят на каждой частоте измерений

а) уменьшают выходное напряжение генератора сигналов на 5,1 дБ в сравнении со значением, при которой подаваемая мощность равна значению P_c , установленному в соответствии с перечислением m) (уменьшение на 5,1 дБ соответствует уменьшению E_c в 1,8 раза);

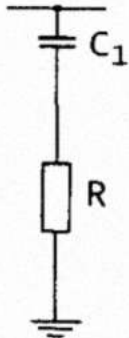
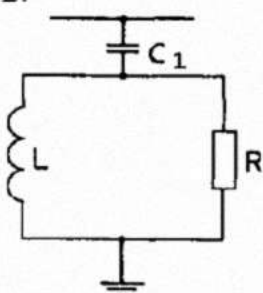
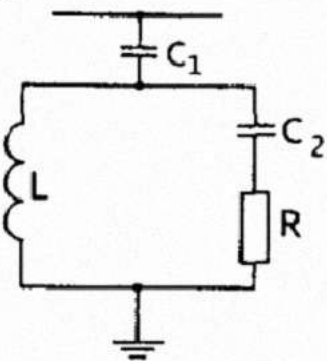
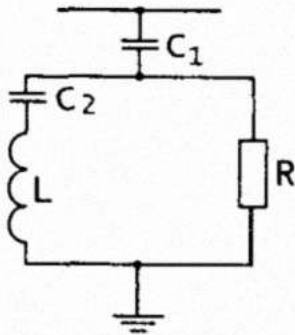
б) вычитают значение подаваемой мощности, определенное в соответствии с значением P_c . Если полученная разность находится в пределах от 3,1 до 5,1 дБ, считают, что насыщение усилителя мощности отсутствует. Если полученная разность менее 3,1 дБ, то усилитель находится в режиме насыщения и испытательная установка непригодна для проведения испытаний.

в) записывают значение мощности, подаваемой на излучающую антенну при уменьшении выходного напряжения генератора сигналов, на 5,1 дБ;

1	2	3

4 Вопросы на установление соответствия

4.1 Установите соответствие между схемой широкополосного высокочастотного фильтра и его типом.

Схема	Тип
<p>1.</p> 	а) второго порядка
<p>2.</p> 	б) первого порядка
<p>3.</p> 	в) С-типа
<p>4.</p> 	г) третьего порядка

4.2 Регламент радиосвязи в части распределения частот предусматривает разделение мира на три района. Установите соответствие между регионами и районами радиовещания

Регионы	Районы
1. весь Американский континент и Гренландия.	а) район 1
2. Австралия, Океания и часть Азиатского континента.	б) район 2
3. бывший СССР, Монголия, Африка, Европа, часть Азии.	в) район 3

4.3 Время подачи заявления о частотном назначении в Бюро радиосвязи, которое зависит как от используемой полосы частот, так и от назначения станции. Установите соответствие между временем подачи заявки и назначением станции.

Время подачи заявки	Назначение станции
1. За 5 лет до введения в использование	а) Станция фиксированной службы на высотных платформах.
2. За 3 года до введения в использование	б) Станции наземных служб, подлежащих координации со спутниковой сетью т.е. в пределах координационной зоны приемной земной станции.
3. За 3 месяца до введения в использование	в) Для всех остальных станций наземных служб, подлежащих заявлению в Бюро радиосвязи.

4.4 Установите соответствие между службой и её предназначением

Служба	Предназначение
1. радиовещательная служба	а) подвижная служба между базовыми станциями и сухопутными подвижными станциями или между сухопутными подвижными станциями.
2. сухопутная подвижная служба	б) служба радиосвязи, передачи которой предназначены для непосредственного приема населением. Эта служба может осуществлять передачи звукового вещания, телевидения или другие виды передач.
3. воздушная радионавигационная служба	в) радионавигационная служба, предназначенная для обслуживания воздушных судов и безопасности их эксплуатации.

4. подвижная служба	г) служба радиосвязи между подвижной и сухопутной станциями или между подвижными станциями.
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

4.5 Установите соответствие между службами и соответствующими основными регламентирующими документами.

Служба	Регламентирующие документы
1. сухопутная подвижная служба	а) регламент радиосвязи, инструкция «О порядке взаимодействия юридических лиц при проведении работ по международной координации и регистрации частотных присвоений РЭС фиксированной службы России (радиорелейная линия связи)»; двусторонние и многосторонние соглашения с администрациями связи приграничных государств
2. фиксированная служба	б) план ТВ станций «Стокгольм-61» (0...40° в.д.), Международный регистр частот (введенные в действие станции ТВ), План РВ станций «Женева-84», Рекомендации МСЭ-Р (370-7, 1546)
3. телевидение и радиовещание	в) соглашение «Берлин 2003», Рекомендации МСЭ-Р (370-7, 1546); Рекомендации СЕРТ 20-08Е, 25-008Е, 22-07Е; 01 (01); двусторонние и многосторонние соглашения с Администрациями связи приграничных государств.
4. спутниковые службы	г) регламент радиосвязи; заключительные акты конференций; резолюции международных организаций.

4.6 Установите соответствие между классификацией частот и их определениями

Классификация	Определения
1. частоты, требующие координации	а) частоты, которые могут быть присвоены заинтересованными Администрациями без предварительно проведенного координирования на базе двух- или многосторонних соглашений на условиях, принятых в соглашениях между Администрациями.
2. предпочтительные частоты	б) частоты, которые можно совместно использовать без предварительного координирования с Администрациями сопредельных стран на базе двух- или многосторонних соглашений на определенных условиях.
3. совместно используемые частоты	в) частоты, которые Администрации должны координировать, имея в виду последующий ввод сетей радиосвязи, которые используют уже скоординированные частотные назначения.

4. частоты для планирования сетей радиосвязи	г) частоты, которые Администрациям необходимо координировать с другими затронутыми Администрациями до ввода станции сухопутной подвижной службы в эксплуатацию.
----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.7 Установите соответствие между видами излучений и их определениями

Излучение	Определение
1. комбинационное излучение	а) побочное радиоизлучение, возникающее в результате взаимодействия на нелинейных элементах РЧДУ колебаний на частотах несущей или формирующих несущую частоту, а также гармоник этих колебаний.
2. интермодуляционное излучение	б) побочное радиоизлучение, возникающее в результате воздействия на нелинейные элементы высокочастотного тракта радиопередающего устройства генерируемых колебаний и внешнего электромагнитного поля (от других передатчиков).
3. паразитное излучение	в) побочное радиоизлучение, возникающее в результате самовозбуждения радиопередатчика из-за паразитных связей в его каскадах.
4. шумовое излучение	г) нежелательное радиоизлучение, обусловленное собственными шумами элементов передатчика и паразитной модуляцией несущей шумовыми процессами.

4.8 Установите соответствие между термином и его определением.

Термин	Определение
1. чувствительность радиоприемника	а) обеспечивает возможность выделения полезного сигнала на фоне помеховых радиоизлучений благодаря различиям в их спектральных характеристиках.
2. пороговая чувствительность	б) определяется минимальным уровнем радиосигнала на его входе, при котором обеспечивается номинальная мощность полезного сигнала на его выходе и заданное превышение уровня мощности сигнала над уровнем шумов.
3. реальная чувствительность	в) определяется минимальным уровнем радиосигнала на его входе при равных уровнях полезного сигнала и собственных шумов на его выходе.
4. частотная избирательность	г) характеризует его способность обеспечивать прием полезного радиосигнала на фоне собственных шумов при отсутствии радиопомех и воспроизводить его на выходе с заданным качеством.

4.9 Установите соответствие между видом ЭМП и его физическим явлением, которое к ним относится.

Термин	Физическое явление
1. Кондуктивные низкочастотные электромагнитные помехи	а) магнитные поля, электрические поля
2. Излучаемые низкочастотные электромагнитные помехи	б) магнитные поля, электрические поля, электромагнитные поля, в том числе вызываемые: непрерывными колебаниями, переходными процессами
3. Кондуктивные высокочастотные электромагнитные помехи:	в) колебания напряжения электропитания, изменения частоты питающего напряжения, несимметрия напряжений в трехфазных системах электроснабжения
4. Излучаемые высокочастотные электромагнитные помехи:	г) аperiodические переходные процессы, наведенные напряжения или токи непрерывных колебаний, колебательные переходные процессы

4.10 Установите соответствие между видами плат за РЧС и их определениями.

Вид платы	Определение
1. административная плата	а) погашение затрат государственного органа по регулированию использования РЧС на свою деятельность
2. плата, основанная на технических характеристиках системы	б) плата за размеры используемого спектра, исходя из занимаемой полосы частот
3. плата за перераспределение спектра	в) плата за перевод операторов на другую полосу на другую полосу частот
4. дифференциальная плата за использование радиочастотного спектра	г) плата, которая основана на оценке разницы между стоимостью оборудования, предоставляющего одинаковые услуги, но работающего в разных диапазонах

4.11 Установите соответствие между буквенным обозначением классификаций результатов испытания на помехоустойчивость и их определениями

Обозначение	Определение
1. А	а) Ухудшение или потеря функций, которые не могут быть восстановлены из-за повреждения оборудования, программного оборудования или потери данных
2. В	б) Временное ухудшение или потеря функции или работоспособности ТС, которые требуют вмешательства оператора или перезапуска системы
3. С	в) Временное ухудшение или потеря функции или работоспособности ТС, которые самовосстанавливаются
4. D	г) Нормальное функционирование ТС в соответствии с установленными требованиями

4.12 Установите соответствие между критериями для определения степени влияния ЭМП и их определением

Критерий	Определение
1. Катастрофическое влияние помех	а) Влияние, которое может кончаться незначительным постоянным ущербом оборудованию, или которое может приводить к другим умеренным неблагоприятным последствиям
2. Критическое влияние помех	б) Влияние, которое является причиной потери эффективности функционирования в допустимых пределах и не требует вмешательства
3. Значительное влияние помех	в) Влияние, которое может быть причиной ухудшения здоровья человека или значительного ущерба оборудованию, или которое может приводить к другим существенным неблагоприятным последствиям
4. Незначительное влияние помех	г) Влияние, которое может быть причиной смерти или значительного ухудшения здоровья человека, или значительного ущерба, или может приводить к другим значительным неблагоприятным последствиям
5. Несущественное влияние помех	д) Влияние, которое может приводить к временной потере эффективности функционирования ТС и может иметь другие незначительные неблагоприятные последствия

4.13 Установите соответствие между характерными признаками применительно к портам размещения ТС класса 1 и их описанием

Признак	Описание
1. Порт корпуса	а) подключаемые линии связи проходят в малонаселенных районах, подключаемые кабели обычно имеют длину не более 10 м
2. Порт электропитания переменного тока	б) ТС не располагается под высоковольтными ЛЭП, радиовещательные передатчики расположены на удалении не более 1 км.
3. Порты ввода-вывода сигналов	в) Подвергаются значительному воздействию молниевых разрядов, сеть электропитания имеет относительно высокое полное сопротивление
4. Порт электропитания постоянного тока	г) не применяется

4.14 Установите соответствие между целями законопроекта «О связи» и их реализацией

Цель	Реализация
1. Упорядочение и систематизация категорий полос радиочастот	а) законопроект предусматривает переход к системе принятия ГКРЧ решений о выделении полос радиочастот неопределенному кругу лиц с учетом принципа технологической нейтральности
2. Переход к выделению полос радиочастот для неопределенного круга лиц	б) законопроект исключает в определении категории полос радиочастот понятие “преимущественное пользование радиоэлектронными средствами различного назначения, что создает необходимость для перевода категории полос СИ в ГР или ПР
3. Обеспечение свободного доступа заявителей к наиболее востребованным радиочастотам	в) законопроект предусматривает введение процедуры, позволяющей легитимно передавать права на пользование радиочастотного спектра с одного лица на другое посредством переоформления регулятором разрешительных документов

4.Создание законного механизма передачи права пользования радиочастотами для РЭС гражданского назначения	г) законопроект предусматривает проведение торгов на право использования радиочастот взамен торгов на право использования лицензии на оказание услуг связи
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.15 Установите соответствие между частотно-временными свойствами ЭМП, представленных в виде моделей и их описанием

Свойство	Описание
1.Сосредоточенной	а) представляет собой тепловые шумы, шумы электронных приборов
2.Импульсивной	б) представляет собой непериодическую последовательность одиночных импульсов
3.Флуктуационной	в) спектр находится в узкой полосе, обычно соизмеримого с полосой полезного сигнала

4.16 Установите соответствие между типами датчиков, с помощью которых обеспечивается ввод помех в испытываемую аппаратуру и их описанием

Тип датчика	Описание
1. Устройства прямого ввода помех	а) в качестве датчика тока в испытываемый провод используют трансформатор тока
2. Электромагнитные клещи	б) в качестве устройств используют контактные датчики напряжения
3. Инъекции объемного тока	в) индуцируют высокочастотное напряжение в испытываемых кабелях, используя индуктивную и емкостную связи

4.17 Установите соответствие между условиями по выбору фильтров для подавления симметричных и несимметричных помех и рекомендацией по выбору этого фильтра

Условие	Рекомендация по выбору фильтра
1. если источник помехи имеет высокое полное сопротивление, а помеха является симметричной	а) для ее ослабления следует использовать индуктивность, включенную в провод последовательно
2. если источник помехи имеет низкое полное сопротивление, а помеха является симметричной	б) ее можно ослабить, используя шунтирующий конденсатор между прямым и обратным проводом
3. если источник помехи имеет высокое полное сопротивление, а помеха является несимметричной	в) для подавления помехи следует использовать индуктивности в каждом проводе
4. если источник помехи имеет низкое полное сопротивление, а помеха является несимметричной	г) для каждого провода в линии следует использовать идентичные шунтирующие емкости, подключенные между проводом и землей

4.18 Установите соответствие между видом излучения радиопередатчиков и их описанием

Вид излучения	Описание
1. Внеполосные радиоизлучения	а) радиоизлучение, возникающее в результате самовозбуждения передатчика из-за паразитных связей в его каскадах и/или в генераторных и усилительных приборах
2. Побочные радиоизлучения	б) это нежелательные излучения в полосе частот, непосредственно примыкающей к необходимой полосе и являющиеся результатом модуляции сигнала
3. Комбинационные радиоизлучения	в) это излучения на частоте или частотах, расположенных за пределами необходимой ширины полосы частот и являющиеся следствием процесса формирования несущей частоты и нелинейных эффектов в каскадах передатчика
4. Паразитное излучение	г) излучения на частотах, формирующих несущую, их гармониках и различных комбинациях этих частот, возникающие на нелинейных элементах

	радиопередающих устройств в процессе формирования несущей
--	-----------------------------------------------------------

4.19 Установите соответствие между видами радиопомех

Вид радиопомехи	Описание
1. Межсистемная радиопомеха	а) непреднамеренная радиопомеха, возникающая между РЭС разных систем
2. Внутрисистемная радиопомеха	б) непреднамеренная радиопомеха, возникающая между частями одного блока РЭС
3. Внутриаппаратурная радиопомеха	в) непреднамеренная радиопомеха, возникающая между РЭС одной системы

4.20 Установите соответствие между видами мощностей радиопередатчика и их описанием

Вид мощности радиопередатчика	Описание
1. Выходная мощность	а) выходная мощность радиопередатчика, соответствующая максимальной амплитуде радиочастотного сигнала
2. Средняя мощность радиопередатчика	б) активную мощность, передаваемую радиопередатчиком в антенно-фидерное устройство или эквивалент антенны
3. Пиковая мощность	в) мощность радиоизлучения, подводимая радиопередатчиком через согласованный фидер к антенне, умноженная на коэффициент усиления этой антенны
4. Эффективно излучаемая мощность	г) выходная мощность нормально работающего радиопередатчика, определяемая как среднее значение мощности за время, превышающее период наименьшей частоты модулирующего сигнала

4.21 Установите соответствие между методом модуляции и его преимуществами

Метод модуляции	Преимущества
1. Амплитудная модуляция сигналом в форме меандра	а) нет необходимости устанавливать и измерять время нарастания импульсов TDMA, данный вид модуляции принят в настоящем стандарте и ГОСТ 30804.4.6, в наличии имеется оборудование для генерирования и измерения параметров испытательного поля.

2. Радиочастотные импульсы	б) подобна TDM, может применяться в качестве универсальной модуляции.
3. Амплитудная модуляция синусоидальным сигналом	в) возможно точное моделирование TDMA, может обеспечить обнаружение неизвестных процессов воздействия, приводящих к отказам в работе ТС (чувствительных к быстрым изменениям огибающей радиочастотного сигнала)

4.22 Установите соответствие между методом модуляции и его недостатками

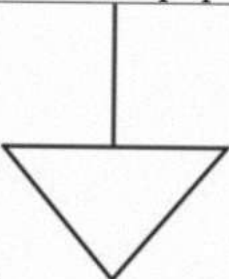
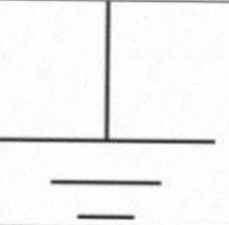
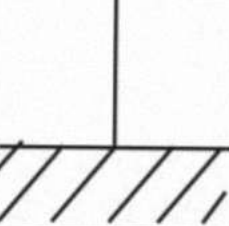
Метод модуляции	Недостатки
1. Амплитудная модуляция сигналом в форме меандра	а) Не моделирует TDMA, приводит к незначительному повышению жесткости испытаний для отдельных ТС, при использовании данного вида модуляции могут быть не выявлены некоторые процессы воздействия на ТС, приводящие к отказам в работе
2. Радиочастотные импульсы	б) Требуется оборудование для генерирования сигнала, необходимо иметь возможность изменять параметры модулирующих сигналов, чтобы привести их в соответствие с характеристиками каждой из конкретных систем (GSM, DECT и т. д.).
3. Амплитудная модуляция синусоидальным сигналом	в) Не в полной мере моделирует TDMA, требует применения нестандартного оборудования для генерирования сигнала, необходимо регламентировать время нарастания импульсов

4.23 Установите соответствие между классами степеней жесткости испытаний ЭМО и их описанием

Класс	Описание класса
1. Класс 1	а) обстановка, характеризующаяся низким уровнем электромагнитных излучений. Соответствует случаю расположения маломощных радиовещательных и телевизионных передатчиков на расстоянии более 1 км от места эксплуатации ТС.
2. Класс 2	б) обстановка, характеризующаяся высоким уровнем электромагнитных излучений. Соответствует случаю применения переносных радиостанций мощностью более 1 Вт в непосредственной близости к ТС (но не менее 1 м), а

	также близкому расположению мощных радиовещательных и телевизионных передатчиков и промышленных, научных и медицинских высокочастотных устройств.
3. Класс 3	в) обстановка, характеризующаяся средним уровнем электромагнитных излучений. Соответствует случаю применения переносных радиостанций мощностью менее 1 Вт при ограничении их работы в непосредственной близости к ТС. Представляет собой типичную коммерческую обстановку.
4. Класс X	г) особые условия электромагнитной обстановки при эксплуатации ТС, применительно к которым степень жесткости испытаний устанавливаются в стандарте на ТС конкретного вида или в технических документах на ТС.

4.24 Установите соответствие между графическим обозначением и названием цепей заземления

Условное графическое изображение	Название цепи заземления
1. 	а) силовая «земля»
2. 	б) сигнальная «земля», или схемная «земля»
3. 	в) корпусная «земля»

4.25 Установите соответствие между терминами и их определениями

Термин	Определение
1. электромагнитная совместимость	а) электромагнитное явление или процесс, которые снижают или могут снизить качество функционирования технического средства
2. помехоустойчивость	б) совокупность электромагнитных явлений и процессов в заданной области пространства

3. электромагнитная обстановка	в) способность технического средства сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него внешних электромагнитных помех с регламентируемыми значениями параметров
4. электромагнитная помеха	г) способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно – ориентированная задача №1

Погонное затухание в кабеле на выбранной частоте равно 0,1 дБ/м. Определите потери в кабеле в дБ, если его длина равна 10 м.

Компетентностно – ориентированная задача №2

Выразите мощность передатчика в дБм, если она равна 10Вт.

Компетентностно – ориентированная задача №3

КСВ в питающем антенну кабеле равно 1,5. Определите потери на рассогласование.

Компетентностно – ориентированная задача №4

Определить эффективность экранирования (снижение напряжённости магнитного поля в размах) стальным ($\mu = 100$) экраном кубической формы толщиной $\delta_{\text{ЭКР}} = 0,8$ мм, с длиной ребра $D = 100$ мм;

Компетентностно – ориентированная задача №5

При заданном коэффициенте затухания $\alpha_s = 20 \lg (H_0 / H_1) = 120$ дБ определите, во сколько раз уменьшится напряженность магнитного поля за пределами экрана.

Компетентностно – ориентированная задача №6

При емкостной связи к приемнику передается в виде помехи 50% от напряженности электрического поля передатчика. Определите уровень помехи в дБ (децибелах).

Компетентностно – ориентированная задача №7

При магнитной связи к приемнику от передатчика передается в виде помехи импульс напряжения, превышающий в 10 раз номинальное напряжение приемника, $U_1 / U_0 = 10$. Определите уровень помехи в дБ (децибелах)

Компетентностно – ориентированная задача №8

Определить эффективность экранирования на частотах 0...1 кГц экраном из стали кубической формы толщиной $\delta_{\text{ЭКР}} = 0.8$ мм, с длиной ребра

Компетентностно – ориентированная задача №9

Определить эффективность экранирования медного цилиндрического экрана ($\delta_{\text{ЭКР}} = 0,08$ см, $D = 8$ см) на частоте $\nu = 0,1$ МГц.

Компетентностно – ориентированная задача №10

Определить экранирующее влияние вихревых токов на частотах 0.1 кГц, появляющихся в цилиндрическом медном экране: $\delta_{\text{ЭКР}} = 0.08$ см, $D = 8$ см.

Компетентностно – ориентированная задача №11

Какой толщины должен быть алюминиевый экран, чтобы получить эффективность экранирования $A > 100$ дБ на частоте 1 МГц?

Компетентностно – ориентированная задача №12

Вычислить экранное затухание сетчатого экрана для частот $f = 100$ кГц, если шаг сетки $S = 3$ мм = $3 \cdot 10^{-3}$ м, а диаметр провода $d = 0,3$ мм = $3 \cdot 10^{-4}$ м

Компетентностно – ориентированная задача №13

Выразите мощность передатчика в дБм, если она равна 16Вт.

Компетентностно – ориентированная задача №14

Определить эффективность экранирования (снижение напряжённости магнитного поля в размах) экраном из пермаллоя ($\mu = 5000$) кубической формы толщиной $\delta_{\text{ЭКР}} = 0,8$ мм, с длиной ребра $D = 100$ мм;

Компетентностно – ориентированная задача №15

Вычислить экранное затухание сетчатого экрана для частот $f = 1$ МГц, если шаг сетки $S = 3$ мм = $3 \cdot 10^{-3}$ м, а диаметр провода $d = 0,3$ мм = $3 \cdot 10^{-4}$ м

Компетентностно – ориентированная задача №16

Вычислить экранное затухание сетчатого экрана для частот $f = 10$ МГц, если шаг сетки $S = 3$ мм = $3 \cdot 10^{-3}$ м, а диаметр провода $d = 0,3$ мм = $3 \cdot 10^{-4}$ м

Компетентностно – ориентированная задача №17

Определить эффективность экрана из алюминиевой фольги толщиной $\delta_{\text{ЭКР}} = 0.01$ см на частоте $\nu = 10$ МГц.

Компетентностно – ориентированная задача №18

Погонное затухание в кабеле на выбранной частоте равно 0,1 дБ/м. Определите потери в кабеле в разгах, если его длина равна 30 м.

Компетентностно – ориентированная задача №19

Определить эффективность экрана из латуни (удельное сопротивление $\rho=0.72 \cdot 10^{-7}$ Ом·м, $\mu_a = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м) на частоте $f = 1$ МГц (длина волны $\lambda = 300$ м) для случая, когда экран находится в ближней зоне источника помехи на расстоянии $r = 0,1$ м. Толщина экрана $\delta_{\text{ЭКР}} = 0,3$ мм = $3 \cdot 10^{-4}$ м. Среда по обе стороны экрана – воздух, имеющий волновое сопротивление $Z_{C0} = 377$ Ом.

Компетентностно – ориентированная задача №20

Максимальный уровень сигнала на входе приёмника, при котором нелинейные искажения ещё допустимы, равен 1 Вт. Уровень реальной чувствительности – 1 пВт. Определите динамический диапазон приёмника: в дБ;

Компетентностно – ориентированная задача №21

Необходимая полоса частот системы 25 кГц, нестабильность частоты передатчика и приёмника 100 Гц. Определите ширину полосы пропускания приёмника такой системы по основному каналу.

Компетентностно – ориентированная задача №22

Скорость изменения частотной избирательности на одном из участков характеристики избирательности 60 дБ/окт. Выразите эту величину в дБ/дек.

Компетентностно – ориентированная задача №23

Частота гетеродина 5 ГГц, частота зеркального канала 5,1 ГГц. Определите промежуточную частоту;

Компетентностно – ориентированная задача №24

Гетеродин имеет нижнюю настройку на частоту 881 МГц, промежуточная частота равна 0,25 МГц. Определите частоту настройки приёмника и частоту зеркального канала.

Компетентностно – ориентированная задача №25

Необходимая для передачи некоторого сигнала полоса частот равна 2,9

МГц, ширина полосы основного канала приёмника – 3 МГц. На какую величину нестабильности частоты передатчика и приёмника рассчитана система?

Компетентностно – ориентированная задача №26

Рассчитать параметры, характеризующие ЭМС, для переносного АМ-радиопередатчика, работающего в режиме ОБП с подавленной несущей. Рабочая частота – 5,5 МГц, номинальная мощность – 1,5 Вт, минимальная и максимальная частоты модуляции – соответственно 10 Гц и 3 кГц. Максимальный номер учитываемой гармоники принять равным 3.

Компетентностно – ориентированная задача №27

Выразить значение номинальной мощности 25-ваттного радиопередатчика в относительных единицах

Компетентностно – ориентированная задача №28

Мощность вещательной радиостанции в относительных единицах 48 дБ/Вт. Найти абсолютное значение излучаемой мощности.

Компетентностно – ориентированная задача №29

Определить абсолютное значение мощности 2-й гармоники радиовещательного передатчика, если ее относительный уровень – 13 дБ/Вт

Компетентностно – ориентированная задача №30

Выходная мощность канала изображения телевизионного ДМВ-передатчика «Ладога» 25 кВт. Каково значение мощности передатчика в относительных единицах?

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости

в течение семестра; сумма *баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:*

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

5-6 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

3-4 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

1-2 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.