

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Наименование образовательной программы: Радиоэлектронные системы и комплексы

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михайлов М.С.
	Идентификатор	R88495daf-MikhailovMS-74da3f0e

М.С.
Михайлов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

А.Ю.
Сизякова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

Р.С. Куликов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
ИД-3 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора
2. ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ
ИД-2 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем
3. ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ИД-1 Понимает принципы работы современных информационных технологий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа на тему «Внутриблочная ЭМС в устройствах приёма и обработки сигналов» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа на тему «Требования к ЭМС радиоэлектронных средств» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа на тему «ЭМС в антенных устройствах» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа на тему «ЭМС в радиопередающих устройствах и радиоэлектронных средствах» (Контрольная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- | | |
|------|--|
| КМ-1 | Контрольная работа на тему «Внутриблочная ЭМС в устройствах приёма и обработки сигналов» (Контрольная работа) |
| КМ-2 | Контрольная работа на тему «ЭМС в радиопередающих устройствах и радиоэлектронных средствах» (Контрольная работа) |
| КМ-3 | Контрольная работа на тему «ЭМС в антенных устройствах» (Контрольная работа) |

КМ-4 Контрольная работа на тему «Требования к ЭМС радиоэлектронных средств»
(Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Проблема обеспечения совместной работы РЭС. Важность выполнения требований ЭМС.					
Проблема обеспечения совместной работы РЭС. Важность выполнения требований ЭМС.	+				
Классификация РЭС и их компонентов по условиям эксплуатации. Фильтрация внутрисистемных помех					
Классификация РЭС и их компонентов по условиям эксплуатации. Фильтрация внутрисистемных помех	+				
Виды и допустимые уровни мешающих излучений в радиопередающих устройствах					
Виды и допустимые уровни мешающих излучений в радиопередающих устройствах			+		
Перекрыстные помехи при усилении мощности нескольких сигналов в общей частотной полосе					
Перекрыстные помехи при усилении мощности нескольких сигналов в общей частотной полосе			+		
Электромагнитная обстановка в зоне радиоприема и роль антенных устройств в обеспечении ЭМС					
Электромагнитная обстановка в зоне радиоприема и роль антенных устройств в обеспечении ЭМС				+	
Организационные меры обеспечения ЭМС. Регламент радиосвязи. Рекомендации Международного союза электросвязи					
Организационные меры обеспечения ЭМС. Регламент радиосвязи. Рекомендации Международного союза электросвязи					+
Вес КМ:		25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-5	ИД-3 _{ОПК-5} Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	Уметь: анализировать электромагнитную обстановку в зоне радиоприема и распознавать источники мешающих электромагнитных излучений от узлов собственной аппаратуры	КМ-4 Контрольная работа на тему «Требования к ЭМС радиоэлектронных средств» (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-2 _{ОПК-6} Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем	Знать: постановку задачи исследования источников не-умышленных помех, виды и допустимые уровни мешающих внутриблочных и внешних излучений	КМ-1 Контрольная работа на тему «Внутриблочная ЭМС в устройствах приёма и обработки сигналов» (Контрольная работа)
ОПК-7	ИД-1 _{ОПК-7} Понимает	Знать:	КМ-2 Контрольная работа на тему «ЭМС в радиопередающих

	принципы работы современных информационных технологий	методы исследования источников внутренних и внешних помех с целью снижения излучений до допустимого уровня Уметь: выполнять моделирование процессов с целью оптимизации их параметров для выполнения нормативов ЭМС с помощью программных средств	устройствах и радиоэлектронных средствах» (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа на тему «ЭМС в антенных устройствах» (Контрольная работа)
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа на тему «Внутриблочная ЭМС в устройствах приёма и обработки сигналов»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдается задание.

Краткое содержание задания:

Проверить знание особенностей внутриблочной ЭМС в устройствах приёма и обработки сигналов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: постановку задачи исследования источников не-умышленных помех, виды и допустимые уровни мешающих внутриблочных и внешних излучений	1. В чем опасность паразитных емкостных связей в конструкциях РЭС? 2. В чем опасность паразитных индуктивных связей в конструкциях РЭС? 3. В чем опасность паразитных кондуктивных связей в конструкциях РЭС? 4. В чем заключается сущность экранирования электрического поля? 5. В чем заключается сущность экранирования НЧ магнитного поля? 6. В чем заключается сущность экранирования ВЧ магнитного поля? 7. Можно ли обеспечить одновременное ослабление помехи, проникающей через электрическое и магнитное поля? 8. Найти: 1). Амплитуду наводимого сигнала помехи от проводника А на проводник В, расположенных в пучке проводов, если в проводнике А сигнал гармонический (частота F [МГц], амплитуда $E\{B\}$); Нагрузка проводника В активная ZB [кОм]; паразитная емкость связи между проводами Cp [пФ], емкость без потерь. 2). Фазовый угол наведенного сигнала в проводнике В (в градусах).

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольная работа на тему «ЭМС в радиопередающих устройствах и радиоэлектронных средствах»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдается задание.

Краткое содержание задания:

Проверить знание вопросов ЭМС в радиопередающих устройствах и радиоэлектронных средствах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы исследования источников внутренних и внешних помех с целью снижения излучений до допустимого уровня	1. Причины появления мешающих излучений радиопередающего устройства на комбинационных частотах и меры по снижению их уровня. 2. Причины появления пассивных интермодуляционных помех и методы их измерения. 3. Взаимные помехи при усилении мощности нескольких модулированных сигналов в общей полосе частот, нарушающие требования ЭМС. 4. 1. Причины появления мешающих излучений радиопередающего устройства на субгармониках несущего колебания и меры по снижению их уровня. 5. Рассчитать, построить и объяснить влияние уровня входной мощности $Y = P_{вх}$ на изменение выходной мощности $Z(Y) = P_{вых}(P_{вх})$, коэффициента передачи $K(Y) = Z(Y)/Y$ и уровня интермодуляционных продуктов $IMR(Y)/Y$ для усилителя на безынерционном активном элементе по двухчастотному тестовому сигналу при разных сочетаниях: а) центральной частоты тестового сигнала f_0; б) частоты дискретизации вычислений f_d; в) разности значений тестовых частот D; г) вида нелинейной статической вольтамперной характеристики активного элемента для мгновенных значений $i(e)$.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Контрольная работа на тему «ЭМС в антенных устройствах»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдается задание.

Краткое содержание задания:

Проверить умение студента рассчитать ЭМС в антенных устройствах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выполнять моделирование процессов с целью оптимизации их параметров для выполнения нормативов ЭМС с помощью программных средств	1. Для поиска «космического мусора» на околоземных орбитах используются РЛС миллиметрового диапазона волн. Выберите частоту РЛС, исходя из требования минимальной шумовой температуры естественного радиоизлучения при работе РЛС под углами места от 25° до 90°, оцените суммарную шумовую температуру приемной части РЛС при условии выбора такой входной цепи приемника, что ее вклад в суммарную шумовую температуру не превышает вклада внешних шумов антенны. 2. Антенна декаметрового диапазона (частота 28 МГц) работает в режиме приема. Оцените напряженность поля промышленных помех в условиях города и расстояние, на котором отношение сигнал/шум составляет более 10 при мощности передатчика $P=3$ Вт, высоте подъема передающей антенны 100 м, КНД = 3. При расчете поля передающей антенны учесть влияние земли. 3. Наземная антенна космической связи работает в режиме приема на частоте 14 ГГц при угле возвышения, меняющемся от 30° до 90°. Найдите

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	полную шумовую температуру приемной антенны и мощность шумов приемника при следующих условиях: Температура антенны и фидера 310К, КПД антенны 92%, КПД фидера 96%, входная цепь приемника – параметрический усилитель, полоса приема 13 МГц. Оцените ширину главного лепестка диаграммы направленности, положение и уровень первого бокового лепестка при диаметре антенны 2,5м. На каком расстоянии должна располагаться радиолокационная станция того же диапазона волн, главный лепесток диаграммы направленности которой направлен под углом 5о к горизонту, КНД =28, мощность передатчика 11 кВт, чтобы уровень непреднамеренной помехи от локатора, попадающей в приемную антенну, не превышал уровня шума? 4.Определить шумовую температуру приемной системы земной станции космической связи при следующих условиях. Длина волны равна 29 см, ширина ДН по мощности по уровню 3 дБ составляет 6о, КПД антенны – 0,94%, КПД фидера – 0,94%, диапазон изменения физической температуры антенны и фидера – от –47оС до +37оС, угол места изменяется от 45о до 90о. Учесть космическое радиоизлучение и излучение тропосферы. Характеристики входной цепи приемника выберите так, чтобы вклад входной цепи в суммарную шумовую температуру не превышал вклада внешних шумов антенны. Насколько изменится шумовая температура, если в главный лепесток диаграммы направленности попадет Солнце? Луна? Насколько изменится шумовая температура приемной системы, если Солнце или Луна попадут в первый боковой лепесток ДН антенны?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Контрольная работа на тему «Требования к ЭМС радиоэлектронных средств»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдается задание.

Краткое содержание задания:

Проверить умение студента по вопросам требований к ЭМС радиоэлектронных средств

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать электромагнитную обстановку в зоне радиоприема и распознавать источники мешающих электромагнитных излучений от узлов собственной аппаратуры	1. Технические мероприятия по повышению ЭМС антенн в ближней зоне. 2. Регламент радиосвязи. Основные его положения. 3. Международные и государственные организации, занимающиеся вопросами распределения и использования частот. 4. Технические мероприятия, повышающие ЭМС антенн в условиях, когда источник помехи расположен в дальней зоне антенны.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

НИУ «МЭИ»	Экзаменационный билет № 11-1 Институт: ИРЭ Кафедры: ФОРС, РТП и АС Дисциплина «Электромагнитная совместимость при конструировании радиоэлектронных средств»	Утверждено: Зав. кафедрой «июнь» 2021 г Лектор
1. Чем объясняется актуальность проблемы ЭМС в конструкциях РЭС? 2. Какие внешние факторы определяют электромагнитную обстановку в диапазонах от дециметровых до миллиметровых волн. Дайте обоснование выбору диапазона частот для обеспечения спутниковой связи.		

Процедура проведения

Каждому студенту выдается билет

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3ОПК-5 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора

Вопросы, задания

1. Причины появления, расположение по частоте мешающих интермодуляционных излучений радиопередающего устройства при усилении мощности модулированных радиосигналов и способы снижения их уровня до допустимого
2. Причины появления мешающих излучений радиопередающего устройства на комбинационных частотах и меры по снижению их уровня.
3. Причины появления мешающих излучений радиопередающего устройства на субгармониках несущего колебания и меры по снижению их уровня.
4. Причины появления модуляционных мешающих излучений радиопередающего устройства в полосах частот, примыкающих к выделенной, и меры по снижению их уровня до допустимого.
5. Причины появления мешающих излучений радиопередающего устройства на высших гармониках выделенной частоты и меры по снижению их уровня до допустимого.
6. Параметры и характеристики антенн, существенные для решения задач ЭМС при расположении антенн в дальней зоне.
7. Распределение, выделение и присвоение частот как организационная мера обеспечения ЭМС в основной полосе частот.
8. Международные и государственные организации, занимающиеся вопросами распределения и использования частот.
9. Роль антенных устройств в решении задач внешней ЭМС.
10. Регламент радиосвязи. Основные его положения.
11. Технические мероприятия по повышению ЭМС антенн в ближней зоне.
12. Приближенный расчет взаимной связи антенн, расположенных в дальней зоне
13. Известно, что некоторые диапазоны частот, выделенных для работы спутниковых и радиорелейных линий, совпадают. Какие проблемы ЭМС возникают при этом.

14. Дайте краткую характеристику каналам проникновения помех в конструкциях РЭС.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое РЭС?

Ответы:

1. Российский энциклопедический словарь 2. Ретикуло-эндотелиальная система. 3. Радиоэлектронные средства

Верный ответ: 3. Радиоэлектронные средства

2. Что такое СВЧ?

Ответы:

1. сверхвысокочастотное излучение 2. микроволновая печь 3. самое важное число

Верный ответ: 1. сверхвысокочастотное излучение

3. Что такое интермодуляция?

Ответы:

1. процесс взаимодействия нескольких различных сигналов в нелинейных каскадах радиоприёмного тракта. 2. международное объединение социал-демократических, социалистических и лейбористских партий. 3. небольшая [пьеса](#) или сцена, обычно комического характера, разыгрываемая между действиями основной пьесы

Верный ответ: 1. процесс взаимодействия нескольких различных сигналов в нелинейных каскадах радиоприёмного тракта.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-6} Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности радиоэлектронных устройств и систем

Вопросы, задания

1. Чем объясняется актуальность проблемы ЭМС в конструкциях РЭС?

2. Причины появления пассивных интермодуляционных продуктов в радиочастотных соединителях, элементах антенно-фидерного тракта и антенных конструкциях, нарушающих функционирование радиоприёмных устройств, связанных с той же антенной. Критерии оценки уровня таких продуктов и меры по его снижению.

3. Принципы создания радиопоглощающих материалов и их использования для решения задач ЭМС

4. Технические мероприятия, повышающие ЭМС антенн в условиях, когда источник помехи расположен в дальней зоне антенны.

5. Причины появления мешающих интермодуляционных излучений при усилении мощности сигналов со сплошным полосовым спектром, способы оценки его уровня и меры снижения до допустимого уровня

6. Выбор вида модуляции несущего колебания в радиопередающем устройстве с учётом одновременных требований высокой мощности, энергетического к.п.д. и электромагнитной совместимости

7. Причины появления на выходе радиопередающего устройства мешающих интермодуляционных излучений третьего и пятого порядков в рабочей и в примыкающих к ней полосах частот. Критерии оценки уровня и меры по его снижению.

8. Амплитудная характеристика направленности антенны как фактор, влияющий на внешнюю ЭМС.

9. Взаимные помехи при усилении мощности нескольких модулированных сигналов в общей полосе частот, нарушающие требования ЭМС.

10. Причины появления пассивных интермодуляционных помех и методы их измерения.

11. В чем заключается сущность экранирования НЧ магнитного поля?

12. В чем заключается сущность экранирования электрического поля?

13. В чем опасность паразитных кондуктивных связей в конструкциях РЭС?

14. В чем опасность паразитных индуктивных связей в конструкциях РЭС?

15. В чем опасность паразитных емкостных связей в конструкциях РЭС?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое радиочастотный ресурс

Ответы:

1. время жизни радиоэлектронного средства 2. определенная полоса частот, определенный интервал времени и определенный объем пространства, в котором работает радиоэлектронное средство 3. редкое полезное ископаемое, необходимое для генерирования и излучения радиоволн

Верный ответ: 2. определенная полоса частот, определенный интервал времени и определенный объем пространства, в котором работает радиоэлектронное средство

2. Свод правил эксплуатации устройств, излучающих электромагнитные волны в радиодиапазоне.

Ответы:

1. регламент радиосвязи 2. межгалактические рекомендации излучения 3. Постановление государственного комитета

Верный ответ: 1. регламент радиосвязи

3. Чем осуществляется экранирование электрического поля?

Ответы:

1. заземленным металлическим экраном 2. блокировочной емкостью 3. фильтром низких частот

Верный ответ: 1. заземленным металлическим экраном

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-7} Понимает принципы работы современных информационных технологий

Вопросы, задания

1. Какие внешние факторы определяют электромагнитную обстановку в диапазонах от дециметровых до миллиметровых волн. Дайте обоснование выбору диапазона частот для обеспечения спутниковой связи.

2. Причины появления перекрестных помех при совместном усилении нескольких сигналов в общей частотной полосе усилителя мощности и меры по их снижению до допустимого уровня.

3. Принципы создания радиопоглощающих материалов и их использования для решения задач ЭМС

4. Расчет мощности шумов на входе приемника.

5. Какие меры обеспечения ЭМС необходимо предпринять при разработке печатных плат РЭС?

6. Как обнаружить несовместимость в конструкциях РЭС и каков алгоритм ее устранения?

7. Каковы конструктивные особенности осуществления фильтрации кондуктивных помех в конструкциях РЭС?

8. Как обеспечить фильтрацию помех, проникающих по проводам в многокаскадном УНЧ?

9. Какие параметры характеризуют внутрисистемную совместимость в конструкциях РЭС?

10. Каким образом осуществляется ослабление помех, проникающих по проводам?

11. Какова рациональная конструкция фильтра, обеспечивающего ослабление помех, проникающих в узлы РЭС по проводам питания?

12. Как обеспечить фильтрацию помех, проникающих по проводам в многокаскадном УНЧ?

13. Причины появления и расположение по частоте пассивных интермодуляционных продуктов в радиочастотных соединителях, элементах антенно-фидерного тракта и

антенных конструкциях, нарушающих функционирование радиоприёмных устройств, связанных с той же антенной. Способы оценки уровня таких продуктов и меры по его снижению.

14. Можно ли обеспечить одновременное ослабление помехи, проникающей через электрическое и магнитное поля?

15. В чем заключается сущность экранирования ВЧ магнитного поля?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. ЭМС - это

Ответы:

1. электрическая международная сеть. 2. электромагнитная совместимость. 3. элементарная математическая структура

Верный ответ: 2. электромагнитная совместимость

2. Что такое диаграмма направленности антенны

Ответы:

1. угол отклонения антенны от направления на север 2. угол отклонения антенны от направления на зенит 3. зависимость нормированной напряженности или мощности поля от угловых координат

Верный ответ: 3. зависимость нормированной напряженности или мощности поля от угловых координат

3. Что такое дальняя зона антенны

Ответы:

1. место где необходимо надевать шапочку из фольги 2. область в которой уже сформировалась сферическая волна 3. область в которой визуально не видна антенна

Верный ответ: 2. область в которой уже сформировалась сферическая волна

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.