



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра радиопизики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Декан _____ Буднев Н.М.

«22» апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины **Б1.В.05 Электромагнитная совместимость**

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки №7 Техническая защита информации

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

Рекомендовано кафедрой радиопизики и радиоэлектроники:

Протокол № 25 от «21» апреля 2020 г.

Председатель _____ Буднев Н.М.

Протокол № 8 от «20» марта 2020 г.

И.о.зав.кафедрой _____ Колесник С.Н.

Иркутск 2020 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы Ошибка! Закладка не определена.	
5. Содержание дисциплины (модуля)	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются	5
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	6
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	7
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	7
6.1. План самостоятельной работы студентов	8
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):..	10
а) основная литература.....	Ошибка! Закладка не определена.
б) дополнительная литература	Ошибка! Закладка не определена.
в) программное обеспечение	Ошибка! Закладка не определена.
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	Ошибка! Закладка не определена.
Закладка не определена.	
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	10
10. Образовательные технологии	10
11. Оценочные средства (ОС):	11
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	11
11.2. Оценочные средства текущего контроля	11
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации	14

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цели освоения учебной дисциплины «Электромагнитная совместимость»:

1. Формирование профессиональных знаний о закономерностях и процессах, происходящих в радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуре, обусловленных электромагнитным взаимодействием ее элементов при наличии помех

2. Изучение методов и способов обеспечения электромагнитной совместимости технических средств защиты информации и их составных частей с объектами техно и биосферы.

Задачи освоения учебной дисциплины:

- изучение сущности электромагнитных явлений, происходящих в радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуре
- изучение методов и способов защиты аппаратуры от помех и обеспечения электромагнитной совместимости технических средств защиты информации;
- изучение путей повышения помехоустойчивости радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры обеспечения информационной безопасности;
- ознакомление с основными методами анализа электромагнитной совместимости радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры в составе комплекса;
- анализ проблем электромагнитной совместимости;
- изучение методов измерения уровня помех и характеристик электромагнитной совместимости;
- изучение путей обеспечения совместного функционирования радиоэлектронных средств в условиях ограничения частотного, временного и территориального ресурсов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» является вариативной дисциплиной профессионального цикла. Дисциплина является вводной в проблематику побочных электромагнитных излучений и наводок. Взаимосвязь данной дисциплины через компетенции отражена в рабочем учебном плане и матрице компетенций. Дисциплина опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Физика», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика» которая должна быть освоена полностью и студенты должны владеть навыками работы на ПЭВМ в любой современной операционной системе.

Дисциплина является предшествующей для таких дисциплин профессионального цикла как «Аттестация объектов информатизации», «Технико-экономическое обоснование и управление проектами», а так же для учебной и производственной практики и итоговой

государственной аттестации. Изучение данной дисциплины позволяет приобрести первичные навыки, необходимые для изучения технической защиты информации

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач

ПК-9. Способность осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной.

ПК-13. Способность принимать участие в формировании, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физические основы и источники побочных электромагнитных излучений и наводок технических средств обработки информации;
- принципы настройки и эксплуатации средств контроля защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок;

Уметь:

- проводить специальные исследования на побочные электромагнитные излучения и наводки технических средств обработки информации;
- проводить контроль защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок;

Владеть:

- навыками проведения специальных исследований на побочные электромагнитные излучения и наводки технических средств обработки информации.
- навыками проведения контроля защищенности информации от утечки за счет побочных электромагнитных излучений и наводок.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	50/1,39	50/1,39			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	26/0,73	26/0,72			
Практические занятия (ПЗ)	12/0,33	12/0,33			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	12/0,33	12/0,33			
КСР					
Контроль					
Самостоятельная работа (всего)	94/2,61	94/2,61			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	36/1	36/1			
Вид промежуточной аттестации (<i>зачет, экзамен</i>)	экзамен	экзамен			
Контактная работа (всего)	130/3,61	130/3,61			
Общая трудоемкость	часы	180	180		
	зачетные единицы	5	5		

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля). Все разделы и темы нумеруются

РАЗДЕЛ 1 (Тема 1). Проблема электромагнитной совместимости..

Введение. Причины возникновения проблемы ЭМС. Основные понятия и определения ЭМС. Проблема ЭМС и методы ее решения. Источники и рецепторы электромагнитных помех.

РАЗДЕЛ 2 (Тема 2). Модели радиоэлектронной системы и оценки электромагнитной совместимости.

Модель радиоканала. Модели совокупности РЭС. Особенности системы РЭС. Системные показатели совместимости. Построение практических моделей для анализа ЭМС.

РАЗДЕЛ 3 (Тема 3). Радиопередающие устройства как источники помех.

Классификация излучений. Основные понятия, применяемые при анализе спектров излучений. Основное излучение. Математическая модель огибающей спектра. Внеполосное излучение. Излучение на гармониках и субгармониках. Комбинационные, интермодуляционные, паразитные и шумовые излучения.

РАЗДЕЛ 4 (Тема 4). Характеристики антенных устройств и их влияние на электромагнитную совместимость.

Основные понятия. Модели аппроксимации ДН. Усиление антенн в области бокового и заднего излучения. Зоны взаимного влияния антенн. Способы распространения радиоволн. Потери при распространении. Области прямой видимости, тени и полутени.

РАЗДЕЛ 5 (Тема 5). Радиоприемные устройства, как рецепторы помех.

Характеристики ЭМС радиоприемных устройств. Эффекты блокирования, интермодуляции и перекрестных искажений. Математические модели восприимчивости и избирательности.

РАЗДЕЛ 6 (Тема 6). Анализ электромагнитной обстановки, модели и методы оценки электромагнитной совместимости.

Основные понятия. Формирование ЭМО в точке пространства. Способы описания ЭМО. Модели взаимодействия. Методы получения детерминированных оценок. Показатели качества при оценке ЭМС. Поэтапная оценка ЭМС.

РАЗДЕЛ 7 (Тема 7). Измерение параметров побочных электромагнитных излучений.

Методы измерений. Измерение напряженности поля и плотности потока мощности. Измерение мощности побочных излучений в фидерном тракте. Измерение мощности побочных излучений на активной нагрузке. Измерение параметров восприимчивости.

РАЗДЕЛ 8 (Тема 8). Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств.

Организационные мероприятия по обеспечению ЭМС. Частотно – территориальный разнос. Технические способы обеспечения ЭМС РЭС. Обеспечение ЭМС на основе пространственных и временных факторов. Заключение.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, необходимых для изучения

		обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Аттестация объектов информатизации	1-8
2	Технико-экономическое обоснование и управление проектами	1-8
3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1-8
4	Эксплуатационная практика	1-8
5	Проектно-технологическая практика	1-8

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					СРС	Всего
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС		
1.	<i>Раздел 1</i>	Тема 1	2	2			8	12	
2.	<i>Раздел 2</i>	Тема 2	2	2			10	14	
3.	<i>Раздел 3</i>	Тема 3	4			4	12	20	
4.	<i>Раздел 4</i>	Тема 4	2	2			12	16	
5.	<i>Раздел 5</i>	Тема 5	4			4	20	28	
6.	<i>Раздел 6</i>	Тема 6	4	2		4	10	20	
7.	<i>Раздел 7</i>	Тема 7	4	2			12	18	
8.	<i>Раздел 8</i>	Тема 8	4	2			10	16	

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Раздел 1 (Тема 1).</i>	ПЗ.1. Общая характеристика проблем ЭМС, Изучение и оценка электромагнитной обстановки вблизи РЭС	2	Тестовый контроль по теме	ПК-9
2.	<i>Раздел 2 (Тема 2).</i>	ПЗ.2. Алгоритмы решения расчётных задач по оценке ЭМС РЭС.	2	Тестовый контроль по теме	ОПК-1
3.	<i>Раздел 3 (Тема 3).</i>	Лр.1. Исследование побочных излучений РПДУ. Лр.2. Исследование внеполосных излучений РПДУ.	4	Защита лабораторной работы	ОПК-1
4.	<i>Раздел 4 (Тема 4).</i>	ПЗ.3. Расчет характеристик антенных устройств, влияющих на ЭМС.	2	Тестовый контроль по теме	ОПК-1
5.	<i>Раздел 5</i>	ЛР.3. Исследование характеристик	4	Защита	ПК-13

	<i>(Тема 5).</i>	сигналов, излучаемых РЭС. ЛР.4. Исследование характеристик ЭМС РЭС методом цифрового статистического моделирования на ПЭВМ		лабораторной работы	
6.	<i>Раздел 6 (Тема 6).</i>	ПЗ. 4. Решение задач по оценке электромагнитной совместимости РЭС. ЛР.5. Моделирование сигналов и помех для исследования электромагнитной обстановки. ЛР.6. Исследование электромагнитной обстановки методом цифрового статистического моделирования на ПЭВМ.	2	Тестовый контроль по теме	ПК-13
7.	<i>Раздел 7 (Тема 7).</i>	ПЗ. 5. Методы измерения характеристик побочных электромагнитных излучений.	2	Тестовый контроль по теме	ПК-13
8.	<i>Раздел 8 (Тема 8).</i>	ПЗ. 6. Организационно-технические мероприятия по обеспечению ЭМС РЭС	2	Тестовый контроль по теме	ПК-9

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-7	1-5	Самостоятельное изучение теоретического материала	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	44
8		Решение задач к практическим занятиям	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	

9		Подготовка к защите лабораторных работ	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	
10-16	6-8	Решение задач к практическим занятиям	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекции, ПЗ с использованием конспекта лекций, литературы, Интернет - ресурсов	Учебный сайт	50
17		Подготовка доклада с презентацией		Учебный сайт	
18		Подведение итогов		Учебный сайт	

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Электромагнитная совместимость», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных проектов;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Электромагнитная совместимость», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение графических работ, обработка и анализ данных;

- участие в конференциях, олимпиадах и конкурсах.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

1. Стукалов С.Б. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных систем: учебное пособие. / С.Б. Стукалов. — Воронеж: ООО «МИР», 2019. — 64 с. ISBN 978-5-6042751-5-3. <http://storage.mstuca.ru:8080/xmlui/handle/123456789/8421>

2. Табаков Д. П., Ключев Д. С., Соколова Ю. В. Основы электромагнитной совместимости: Конспект лекций по учебной дисциплине. Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019, — 110 с. <https://e.lanbook.com/book/223355>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Компьютерная лаборатория 323б (14 серверов) и лекционная аудитория 225, оснащенные мультимедийными средствами, электронной базой знаний, системой тестирования, выходом в глобальную сеть Интернет. Технические характеристики серверов обеспечивают возможность моделирования необходимого аппаратного обеспечения для работы с современными компьютерными системами хранения и обработки информации.

10. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Электромагнитная совместимость» используются различные образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем общей и неорганической химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрено

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы к практическим занятиям (8 тем). Представляют собой перечень вопросов,

проверяющих знание теоретического лекционного материала и тем, вынесенных на самостоятельную проработку:

- Пз. 1 1. Поясните способы оценки электромагнитной обстановки вблизи РЭС.
- Пз. 2 1. Дайте характеристику алгоритмам решения задач по оценке ЭМС РЭС.
2. Принципы формирования операторной схемы алгоритмов.
- Пз. 3 1. Характеристики антенных устройств, влияющих на ЭМС.
2. Поясните способ расчета коэффициента пространственной развязки.
3. Как определяется зона постоянного взаимодействия антенн РЭС.
- Пз. 4 1. Способ расчета мощности непреднамеренной электромагнитной помехи.
2. Условие для сохранения требуемого качества функционирования РЭС.
3. Критерии качества функционирования ЭМС РЭС.
- Пз. 5 1. Методы измерения характеристик побочных электромагнитных излучений.
2. Состав комплекса аппаратуры для измерения характеристик ПЭМИН.
3. Организационные мероприятия защиты от утечки информации по ПЭМИН.
4. Технические мероприятия защиты от утечки информации по ПЭМИН.
- Пз.6 1. Организационные мероприятия обеспечения ЭМС РЭС.
2. Технические мероприятия обеспечения ЭМС РЭС.

11.3. Оценочные средства для текущего контроля в форме тестирования

Представляют собой тестовые работы, проверяющих знание теоретического лекционного материала и тем, вынесенных на самостоятельную проработку:

Демонстрационный вариант теста №1

1. Что называется электромагнитной помехой?

- а) Воздействие электромагнитной энергии, которая не ухудшает качество функционирования средств;
- б) Нежелательное воздействие электромагнитной энергии, которая ухудшает качество функционирования средств;
- в) Воздействие электромагнитной энергии, обеспечивающее функционирование средства;
- г) Воздействие электромагнитной энергии, которая не влияет на качество функционирования средств.

2. Какие помехи называются искусственными?

- а) Помехи теплового радиоизлучения земной поверхности;
- б) Помехи, обусловленные электромагнитными процессами в атмосфере;
- в) Космические помехи;
- г) Помехи, вызванные деятельностью человека и обусловленные различными электромагнитными процессами в технике.

3. Какая полоса радиочастот называется необходимой?

- а) Минимальная полоса частот, обеспечивающая передачу сигналов с требуемыми скоростью и качеством;
- б) Максимальная полоса частот, обеспечивающая передачу сигналов с требуемыми скоростью и качеством;
- в) Средняя полоса частот обеспечивающая передачу сигналов с требуемыми скоростью и качеством;
- г) Полоса частот, обеспечивающая максимальную скорость передачи сигналов.

4. Каким выражением описывается радиоизлучение на гармонике?

а) $f = m_1 f_1 - m_2 f_2$.

б) $f \neq m f_0$;

в) $f = m_1 f_1 + m_2 f_2$;

г) $f = mf_o$;

5. Каким выражением описывается комбинированное радиоизлучение?

а) $f = |\pm m_1 f_1 \pm m_2 f_2|$

б) $f = mf_o$

в); $f \neq mf_o$

г). $f = f_o / m$

6. Какой канал приема радиоприемника называют побочным?

а) Полоса частот, находящаяся в пределах основного канала приема;

б) Полоса частот находящаяся в пределах основного канала приема, в которой сигнал проходит на выход радиоприемника;

в) Полоса частот, находящаяся за пределами основного канала приема, в которой сигнал не проходит на выход радиоприемника;

г) Полоса частот, находящаяся за пределами основного канала приема, в которой проходит на выход радиоприемника;

7. Какие каналы приема не относят к побочным?

а) Комбинированные каналы приема

б) На промежуточной частоте.

в) Основной канал приема

г) Зеркальный канал

8. Какое воздействие помех учитывается при парной оценке ЭМС?

а) Воздействие помех, создаваемых группой источников на все рецепторы, входящие в состав данной совокупности средств.

б). Воздействие помех, создаваемых группой источников на один рецептор.

в). Воздействие помех, создаваемых поочередно источниками группы на все рецепторы группы.

г) Воздействие помех, создаваемых каждым из двух средств.

9. Какой метод относится к методам измерений характеристик ЭМС?

а) По дальности;

б) По электромагнитному полю;

в) По времени;

г) По скорости.

10. Какие устройства называются рецепторами помех?

а) Устройства являющиеся источниками электромагнитных помех;

б) Устройства создающие электромагнитные помехи;

в) Устройства подвергающиеся действию электромагнитных помех;

г) Устройства предназначенные для усиления электрического сигнала.

11. Какие помехи называют непреднамеренными электромагнитными?

а) Помехи, создаваемые с целью нарушения нормального функционирования радиоэлектронных средств;

б) Помехи, создаваемые источниками искусственного происхождения не предназначенными для нарушения работы радиоэлектронных средств и систем;

в) Атмосферные помехи;

г) Естественные помехи.

12. Какие излучения называют нежелательными?

а) Излучение в пределах необходимой полосы частот;

б) Излучения вне необходимой полосы частот;

в) Основные излучения;

г) Излучения в окрестности несущей частоты.

13. Какое радиоизлучение называют внеполосным?

а) Излучение на субгармониках;

- б) Излучение на гармониках;
- в) Нежелательное в полосе частот, прилежащей к необходимой полосе радиочастот, являющиеся результатом модуляции сигнала;
- г) Паразитное излучение.

14. Каким выражением описывается радиоизлучение на субгармонике?

- а) $f = f_o / m$;
- б) $f \neq mf_o$;
- в) $f = m_1 f_1 + m_2 f_2$;
- г) $f = m_1 f_1 - m_2 f_2$.

15. Какая оценка не используется при анализе ЭМС?

- а) Комплексная.
- б) Парная.
- в) Групповая.
- г) Одиночная.

16. Какая помеха является излучаемой?

- а) Распространяющаяся в пространстве в виде электромагнитных полей.
- б) Распространяющаяся в электрической цепи
- в) Распространяющаяся в коаксиальном кабеле.
- г) Распространяющаяся в волноводе.

17. Какая величина используется для вероятностном оценки ЭМС?

- а) Вероятность несовместимости.
- б). Вероятность совместимости.
- в). Вероятность нарушения ЭМС.
- г) Вероятность безотказной работы.

18. От какой величины не зависит вероятность нарушения ЭМС при парной оценке?

- а) Вероятности пространственных совпадений между направлениями приема и измерения;
- б) Вероятности безотказной работы;
- в) Вероятности совпадения частот измерения и каналов приема;
- г) Вероятности совпадения времени работы источника и рецептора помехи.

19. Что не относится к мерам обеспечения ЭМС на уровне устройств?

- а) аппроксимация;
- б) экранирование;
- в) заземление;
- г) фильтрация.

20. Какой метод не относится к методам моделирования характеристик ЭМС?

- а) Имитационное моделирование;
- б) Физическое моделирование;
- в) Геометрическое моделирование;
- г) Смешанное моделирование.

11.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

(в форме экзамена).

Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

1. Основные понятия и определения ЭМС.
2. Виды радиопомех.
3. Непреднамеренные помехи и пути их проникновения.
4. Воздействие помех на РЭС.
5. Факторы, влияющие на ЭМС РЭС.

6. Источники и рецепторы электромагнитных помех.
7. Критерии качества функционирования и ЭМС РЭС.
8. Модель радиоканала.
9. Модель совокупности РЭС.
10. Характеристики радиопередающих устройств.
11. Классификация радиоизлучений.
12. Основные и нежелательные излучения.
13. Излучения на гармониках и субгармониках.
14. Антенные устройства и среда распространения.
15. Характеристики фидеров, антенных устройств и среды распространения, влияющих на ЭМС.
16. Зоны взаимного влияния антенн.
17. Характеристики радиоприёмных устройств.
18. Каналы приёма.
19. Блокирование, перекрёстные искажения и интермодуляция.
20. Характеристики частотной избирательности.
21. Основные источники промышленных помех.
22. Источники непрерывных и импульсных помех.
23. Методы анализа ЭМС.
24. Методы получения детерминированных аналитических оценок.
25. Методы получения вероятностных оценок.
26. Статистическая модель формирования ЭМС РЭС.
27. Показатели качества при оценке ЭМС.
28. Особенности измерений характеристик ЭМС.
29. Поэтапная оценка ЭМС.
30. Измерение параметров побочных электромагнитных излучений и наводок.
31. Измерение параметров восприимчивости.
32. Задачи и средства обеспечения ЭМС РЭС.
33. Радиочастотный ресурс.
34. Алгоритмы решения расчетных задач по ЭМС.
35. Содержание мер обеспечения ЭМС на различных уровнях.
36. Заземление, экранирование и фильтрация.
37. Обеспечение ЭМС на основе пространственных и временных факторов.
38. Обеспечение ЭМС на основе частотных факторов.

Задача №1

Определить мощность непреднамеренной ЭМП, приведённую к выходу приёмного устройства рецептора помехи, если мощность меняющей РЭС (ИП) на рабочей частоте $P_{ипо}=100\text{Вт}$, помеха излучается по основному каналу ИП

$L_{ипо}=1$;

$L_o=8,5 \times 10^{-5}$, помеха распространяется по основному пути воздействия;

$L_{рпо}=10^{-2}$, помеха принимается по основному каналу рецептора помехи (РП).

Разработчики:

(подпись)

(занимаемая должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

(занимаемая должность)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки **10.03.01 Информационная безопасность**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники

«20» 03 2020 г. Протокол № 8

И.о.зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.