

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра РТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 17.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость радиосистем

Направление подготовки

11.03.01 Радиотехника

Профиль подготовки

*Радиотехнические средства передачи, приема
и обработки сигналов*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
8	108 / 3	16	16		3,6	0,35	35,95	45,4	Экз.(26,65)
Итого	108 / 3	16	16		3,6	0,35	35,95	45,4	26,65

Муром, 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: дать студентам радиотехнической специальности представление о проблемах функционирования радиоэлектронной аппаратуры в сложной помеховой обстановке;

изучение основных принципов и методов исследования, применяемых в современной теории электромагнитной совместимости, а также влияния на ЭМС недостатков радиоаппаратуры;

изучение влияния электромагнитной обстановки на функционирование РЭА, что очень важно, в частности, для понимания актуальности многих проблем совместной работы нескольких радиотехнических систем, а также их отдельных составляющих устройств;

изучение методов учета различных характеристик РЭС и факторов, влияющих на ЭМС радиосистем в широкой полосе частот.

Курс «Электромагнитная совместимость радиосистем» должен способствовать выработке у студентов системы взглядов, заключающейся в необходимости учета создаваемых помех при решении любых задач проектирования, производства и эксплуатации РЭС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Электромагнитная совместимость радиосистем» базируется на дисциплинах "Математика", "Информатика", "Радиотехнические цепи и сигналы", "Электромагнитные поля и волны", "Электродинамика и распространение радиоволн", "Метрология и радиоизмерения", "Электропреобразовательные устройства РЭС", "Радиопередающие устройства", "Устройства СВЧ и антенны", "Радиоприемные устройства", "Основы конструирования и технологии производства электронных средств", "Радиотехнические системы".

Базирующиеся дисциплины: подготовка выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.2 Проводит оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем (ПК-2.2) Уметь проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем (ПК-2.2)	Вопросы к устному опросу. Тесты для промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Уровень базового образования: среднее общее.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. Основные проблемы ЭМС РС. Основные определения ЭМС	8	2								устный опрос
2	Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.	8	2	4						19	устный опрос
3	Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом.	8	2								устный опрос
4	Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды непреднамеренных электромагнитных помех.	8	2	8						18	устный опрос
5	Нежелательные излучения радиопередающих устройств.	8	2								устный опрос
6	Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные каналы приема.	8	2							4	устный опрос
7	Электромагнитные влияния через антенные системы.	8	2							4	устный опрос
8	Заключение. Перспективы дальнейшего	8	2	4						0,4	устный опрос

	совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.										
Всего за семестр		108	16	16				3,6	0,35	45,4	Экз.(26,65)
Итого		108	16	16				3,6	0,35	45,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 8

Раздел 1. Введение. Основные проблемы ЭМС РС. Основные определения ЭМС

Лекция 1.

История возникновения и актуальность проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств на современном этапе Основные определения ЭМС (2 часа).

Раздел 2. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Лекция 2.

Методология разработки и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС, стадии разработок. Критерии, характеристики и параметры ЭМС. (2 часа).

Раздел 3. Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса.

Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом.

Лекция 3.

Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Регламент радиосвязи, распределение частот. Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом. Организационно-правовые вопросы в области ЭМС РЭС (2 часа).

Раздел 4. Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды непреднамеренных электромагнитных помех.

Лекция 4.

Непреднамеренные электромагнитные помехи. Источники, виды и модели непреднамеренных электромагнитных помех и их характеристики (2 часа).

Раздел 5. Нежелательные излучения радиопередающих устройств.

Лекция 5.

Нежелательные излучения радиопередающих устройств и их характеристики. Внеполосное, шумовое, побочные излучения радиопередающих устройств. Методы снижения нежелательных излучений радиопередающих устройств. Измерение и контроль уровня нежелательных излучений РПДУ (2 часа).

Раздел 6. Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные каналы приема.

Лекция 6.

Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные, побочные каналы приема. Внеполосные каналы приема. Характеристика частотной избирательности РПРУ. Измерение основных параметров ЭМС радиоприемных устройств (2 часа).

Раздел 7. Электромагнитные влияния через антенные системы.

Лекция 7.

Электромагнитные влияния через антенные системы. Характеристики антенн на гармониках основного колебания (2 часа).

Раздел 8. Заключение. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.

Лекция 8.

Заключение. Нерешенные проблемы в области ЭМС. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РЭС (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 8

Раздел 2. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Практическое занятие 1

Экранирование. Виды экранов. Эффективность экранирования (2 часа).

Раздел 4. Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды непреднамеренных электромагнитных помех.

Практическое занятие 2

Грозовые и электрические разряды и их характеристики (2 часа).

Практическое занятие 3

Подавление радиопомех в электрических сетях. Ограничители наводок по амплитуде (2 часа).

Раздел 2. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Практическое занятие 4

Учет ЭМС при конструировании печатных плат (2 часа).

Раздел 4. Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды непреднамеренных электромагнитных помех.

Практическое занятие 5

ЛЭП, электро- и автотранспорт как источники помех (2 часа).

Раздел 3. Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом.

Практическое занятие 6

Радиомониторинг: основные задачи и средства реализации (2 часа).

Практическое занятие 7

Координационная зона и ее расчет (2 часа).

Раздел 8. Заключение. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.

Практическое занятие 8

Алгоритмы оптимального приема сигналов на фоне помех. Компенсаторы помех как средство улучшения ЭМС (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Источники узкополосных помех. Генераторы высокой частоты. Вычислительные системы. Коммутационные устройства. Влияние на сеть. Влияние линий электроснабжения.
2. Источники широкополосных импульсных помех. Исходный уровень помех в городах. Автомобильные устройства зажигания. Газоразрядные лампы. Коллекторные двигатели. Воздушные линии высокого напряжения.
3. Источники широкополосных переходных помех. Разряды статического электричества. Коммутация тока в индуктивных цепях. Переходные процессы в сетях низкого напряжения. Переходные процессы в сетях высокого напряжения.
4. Переходные процессы в испытательных устройствах высокого напряжения и электрофизической аппаратуре. Электромагнитный импульс молнии.
5. Механизмы связи и способы их ослабления. Гальваническая связь через цепи питания. Гальваническая связь через контур заземления. Полное сопротивление измерительных и сигнальных линий.
6. Емкостная связь. Индуктивная связь. Электромагнитная связь линий. Связь электромагнитным излучением. Заземление экранов кабелей.

7. Пассивные помехозащитные устройства. Фильтры, принцип действия. Коэффициент затухания. Фильтры для синфазных и противофазных помех. Резонансы в цепях с фильтрами. Конструкции фильтров.
8. Разрядники для защиты от перенапряжений (вариаторы, ограничители перенапряжений, кремниевые лавинные диоды, искровые разрядники). Оптроны и световодные линии. Разделительные трансформаторы.
9. Проектирование электронных узлов с учетом электромагнитной совместимости. Выбор печатных плат. Внутренние гальванические влияния.
10. Связи через общие полные сопротивления. Взаимное влияние параллельных проводящих дорожек. Отражение сигналов в длинных линиях.
11. Внутреннее влияние за счет паразитного излучения. Излучение контуров с током сигнала. Излучение высокоинтегрированных схем.
12. Измерение параметров защиты от помех. Экранирующее действие оболочек кабелей. Экранирующие корпуса приборов и стенки помещений.
13. Коэффициент затухания материалов экрана. Коэффициент затухания уплотнений. Коэффициент затухания, обусловленный поглощающими стенами. Коэффициент затухания фильтра.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

	устройств.										
6	Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные каналы приема.	6								22	устный опрос
7	Электромагнитные влияния через антенные системы.	6	2							12	устный опрос
8	Заключение. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.	6								12,75	устный опрос
Всего за семестр		108	6	4		+		3	0,6	85,75	Экз.(8,65)
Итого		108	6	4				3	0,6	85,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 6

Раздел 4. Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды непреднамеренных электромагнитных помех.

Лекция 1.

Введение. Основы использования радиочастотного ресурса. Непреднамеренные помехи (2 часа).

Раздел 5. Нежелательные излучения радиопередающих устройств.

Лекция 2.

Нежелательные излучения радиопередающих устройств. Восприимчивость радиоприемных устройств (2 часа).

Раздел 7. Электромагнитные влияния через антенные системы.

Лекция 3.

Электромагнитные влияния через антенные системы. Заключение (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 6

Раздел 1. Введение. Основные проблемы ЭМС РС. Основные определения ЭМС

Практическое занятие 1.

Экранирование. Виды экранов. Эффективность экранирования (2 часа).

Раздел 2. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Практическое занятие 2.

Подавление радиопомех в электрических сетях. Учет ЭМС при конструировании печатных плат (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Источники узкополосных помех. Генераторы высокой частоты. Радиоприемники. Приборы с кинескопами. Вычислительные системы. Коммутационные устройства. Влияние на сеть. Влияние линий электроснабжения.

2. Источники широкополосных импульсных помех. Исходный уровень помех в городах. Автомобильные устройства зажигания. Газоразрядные лампы. Коллекторные двигатели. Воздушные линии высокого напряжения.

3. Источники широкополосных переходных помех. Разряды статического электричества. Коммутация тока в индуктивных цепях. Переходные процессы в сетях низкого напряжения. Переходные процессы в сетях высокого напряжения. Переходные процессы в испытательных устройствах высокого напряжения и электрофизической аппаратуре. Электромагнитный импульс молнии. Электромагнитный импульс ядерного взрыва.

4. Механизмы связи и способы их ослабления. Гальваническая связь (Гальваническая связь через цепи питания. Гальваническая связь через контур заземления. Полное сопротивление измерительных и сигнальных линий. Обратные перекрытия). Емкостная связь. Индуктивная связь. Электромагнитная связь линий. Связь электромагнитным излучением. Заземление экранов кабелей. Идентификация механизмов связи.

5. Пассивные помехозащитные устройства. Фильтры (Принцип действия. Коэффициент затухания. Фильтры для синфазных и противофазных помех. Резонансы в цепях с фильтрами. Диссипативные диэлектрики и магнитные материалы. Конструкции фильтров). Разрядники для защиты от перенапряжений (Вариаторы, ограничители перенапряжений. Кремниевые лавинные диоды. Искровые разрядники). Оптроны и световодные линии. Разделительные трансформаторы.

6. Проектирование электронных узлов с учетом электромагнитной совместимости. Выбор печатных плат. Внутренние гальванические влияния. Связи через общие полные сопротивления. Взаимное влияние параллельных проводящих дорожек. Отражение сигналов в длинных линиях. Внутреннее влияние за счет паразитного излучения. Излучение контуров с током сигнала. Излучение высокоинтегрированных схем.

7. Измерение параметров защиты от помех. Экранирующее действие оболочек кабелей. Экранирующие корпуса приборов и стенки помещений. Коэффициент затухания материалов экрана. Коэффициент затухания уплотнений. Коэффициент затухания, обусловленный поглощающими стенами. Коэффициент затухания фильтра.

8. Оптимальное обнаружение и фильтрация сигналов. Оптимальное обнаружение сигналов на фоне гауссовских и негауссовских помех. Оптимальное оценивание параметров сигналов в присутствии помех.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. РГР1 – Расчет эффективности экранирования.
2. РГР2 – Расчет координационной зоны.
3. РГР3 – Расчет параметров средств реализации радиомониторинга.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «ЭМС РС» применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). Для реализации компетентного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий. При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Бузов А.Л. и др. Основы управления использованием радиочастотного спектра: Обеспечение электромагнитной совместимости радиосистем. Том 2. – М.: Красанд, 2012. – 546 с.

https://www.rfbr.ru/rffi/ru/popular_science_articles/o_1779676#1

2. Быховский М.А. Основы управления использованием радиочастотного спектра: Международная и национальная системы управления РЧС. Радиоконтроль и радионадзор. Том 1. – М.: Красанд, 2012. – 333 с.

https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_1779674#1

3. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем. - Томск: ТУСУР, 2012. - 228 с.

<https://edu.tusur.ru/publications/748/download?ysclid=lb3rtagz5j391014341>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Рембовский А. М., Ашихмин А. В., Козьмин В. А. Радиомониторинг: задачи, методы, средства. – М.: Горячая линия–Телеком, 2012. - 640 с.

https://fileskachat.com/download/63765_3b38315541bc2c71df4155f134ada3a1.html

2. Электромагнитная совместимость систем связи и телевидения: Методические указания к расчетно-графической работе по теме «Расчет эффективности экранирования» / Сост. В.В. Костров, Т.Г. Кострова. – Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2010. – 48 с. - 25 экз.

3. Быховский М.А. Основы управления использованием радиочастотного спектра: Частотное планирование сетей телерадиовещания и подвижной связи. Автоматизация управления использованием радиочастотного спектра. Том 3. – М.: Красанд, 2012. – 361 с. - https://www.rfbr.ru/rffi/ru/popular_science_articles/o_72136

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

<http://www.walla.com>

<http://www.dspbook.km.ru>

<http://www.infanata.org>

<http://analog.com.ru>

<http://ibooks.ru>

<http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/books/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

rffi.molnet.ru

ibooks.ru

walla.com
dspbook.km.ru
infanata.org
analog.com.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория радиотехнических цепей и сигналов

Стенды по дисциплинам «Основы теории цепей», «Радиотехнические цепи и сигналы»; комплект учебного оборудования типовой «Теория электрических цепей»; комплект учебного оборудования типовой «Электромеханика»; осциллографы С1-55, С1-65; генераторы ГЗ-112, Г5-26, Г4-106; вольтметры В7-22А, В7-38, В3-42; осциллограф цифровой НМО1022 2 шт.; генератор сигналов произвольной формы НМF2550 - 2 шт.; блок питания Rigol DP832A; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19" - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

Лаборатория радиотехнических цепей и сигналов

Стенды по дисциплинам «Электротехника», «Схемотехника электронных устройств»; комплект учебного оборудования типовой «Теория электрических цепей»; комплект учебного оборудования типовой «Электромеханика»; осциллографы С1-55, С1-65; генераторы ГЗ-112, Г5-26, Г4-106; вольтметры В7-22А, В7-38, В3-42; осциллограф цифровой НМО1022 2 шт.; генератор сигналов произвольной формы НМF2550 - 2 шт.; блок питания Rigol DP832A; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19" - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов*

Рабочую программу составил д.т.н., профессор, Костров В.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ* протокол № 17 от 11.05.2022 года.

Заведующий кафедрой *РТ* _____ Ромашов В.В.
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 4 от 12 мая 2022 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ Рыжкова М.Н.
(подпись)

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

Заведующий кафедрой _____
(Подпись) _____ (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Электромагнитная совместимость радиосистем

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Рейтинг-контроль 1

Экранирование. Виды экранов. Эффективность экранирования.

Подавление радиопомех в электрических сетях.

Ограничители наводок по амплитуде.

История возникновения и актуальность проблемы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств на современном этапе Основные определения ЭМС.

Методология разработки и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС, стадии разработок. Критерии, характеристики и параметры ЭМС.

Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Регламент радиосвязи. Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом. Организационно-правовые вопросы в области ЭМС РЭС.

Рейтинг-контроль 2

Учет ЭМС при конструировании печатных плат.

Грозовые и электрические разряды и их характеристики.

ЛЭП, электро- и автотранспорт как источники помех.

Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды непреднамеренных электромагнитных помех и их характеристики.

Нежелательные излучения радиопередающих устройств и их характеристики. Внеполосное, шумовое, побочные излучения радиопередающих устройств.

Методы снижения нежелательных излучений радиопередающих устройств; нормы на уровни нежелательных излучений. Измерение и контроль уровня нежелательных излучений РПДУ.

Рейтинг-контроль 3

Радиомониторинг: основные задачи и средства реализации.

Координационная зона и ее расчет.

Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные каналы приема. Нормы на избирательность радиоприемных устройств. Побочные каналы приема. Внеполосные каналы приема.

Характеристика частотной избирательности РПДУ. Методы реализации норм на параметры избирательности РПДУ. Измерение основных параметров ЭМС радиоприемных устройств.

Электромагнитные влияния через антенные системы. Характеристики антенн на гармониках основного колебания.

Проблемы в области ЭМС. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РЭС.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос, 2 вопроса	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос, 2 вопроса	20
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос, 2 вопроса	20
Посещение занятий студентом		Баллы (до 5) включены в рейтинг-контроль

Дополнительные баллы (бонусы)		
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		Баллы (до 5) включены в рейтинг-контроль

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе вопросов к экзамену по курсу «Электромагнитная совместимость радиосистем» для студентов направления 11.03.01 «Радиотехника» составлен типовой набор экзаменационных билетов, состоящие из двух теоретических вопросов из блоков 1, 2, 3. Общее количество билетов – 20 шт., содержащие задания из всего прочитанного курса. Время подготовки по билету – до 45 минут. На основе ответов на экзаменационные вопросы определяется процент правильных ответов и их качество, далее с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируются баллы за экзамен и экзаменационная оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Присвоение частоты радиоканала – это

Радиочастотное пространство, занимаемое радиоэлектронными средствами (РЭС), включает в себя

Интермодуляционное колебание на выходе радиопередающего устройства является

Основным источником комбинационных нежелательных колебаний на выходе радиопередающего устройства является

Основным источником шумовых нежелательных колебаний на выходе радиопередающего устройства является

Стабилизирующие конденсаторы в печатных платах применяются для

Система общего провода в печатных платах должна быть

Поясните, как возникают внеполосные каналы приема в радиоприемном устройстве

Для борьбы с зеркальным каналом необходимо

Одним из методов снижения влияния канала перекрестных искажений является

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=44>

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=44&cat=1965%2C591&qpage=4&category=1965%2C591&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.