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
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электромагнитная совместимость радиосистем

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного 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, 2026 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", "Электродинамика и распространение радиоволн", "Метрология и радиоизмерения", "Электропреобразовательные устройства РЭС", "Радиопередающие устройства", "Устройства СВЧ и антенны", "Радиоприемные устройства", "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
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
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

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

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	Основные проблемы ЭМС РС. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.	8	4	4						15	устный опрос
2	Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Непреднамеренные электромагнитные помехи.	8	4	8						18	устный опрос
3	Нежелательные излучения радиопередающих устройств. Восприимчивость радиоприемных устройств.	8	4							4	устный опрос
4	Электромагнитные влияния через антенные системы. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.	8	4	4						8,4	устный опрос
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. Основные проблемы ЭМС РС. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Лекция 1.

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

Лекция 2.

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

Раздел 2. Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Непреднамеренные электромагнитные помехи.

Лекция 3.

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

Лекция 4.

Непреднамеренные электромагнитные помехи. Источники непреднамеренных помех. Виды непреднамеренных электромагнитных помех и их характеристики (2 часа).

Раздел 3. Нежелательные излучения радиопередающих устройств. Восприимчивость радиоприемных устройств.

Лекция 5.

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

Лекция 6.

Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные каналы приема. Побочные каналы приема. Внеполосные каналы приема. Методы реализации норм на параметры избирательности РПрУ (2 часа).

Раздел 4. Электромагнитные влияния через антенные системы. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.

Лекция 7.

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

Лекция 8.

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 1. Основные проблемы ЭМС РС. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Практическое занятие 1

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

Практическое занятие 2

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

Раздел 2. Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Непреднамеренные электромагнитные помехи.

Практическое занятие 3

Учет ЭМС при конструировании печатных плат (2 часа).

Практическое занятие 4

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

Практическое занятие 5

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

Практическое занятие 6

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

Раздел 4. Электромагнитные влияния через антенные системы. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.

Практическое занятие 7

Координационная зона и ее расчет (2 часа).

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 корпусы 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.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	**108 / 3**	**4**	**4**		**2**	**0,6**	**10,6**	**88,75**	**Экз.(8,65)**
Итого	**108 / 3**	**4**	**4**		**2**	**0,6**	**10,6**	**88,75**	**8,65**

4.2.1. 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	Основные проблемы ЭМС РС. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.	7		2						22	Устный опрос, экзамен
2	Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Непреднамеренные электромагнитные помехи.	7		2						33	Устный опрос, экзамен
3	Нежелательные излучения радиопередающих устройств. Восприимчивость радиоприемных устройств.	7	2							21	Устный опрос, экзамен
4	Электромагнитные влияния через антенные системы. Перспективы дальнейшего совершенствования теории	7	2							12,75	Устный опрос, экзамен

	и практики обеспечения ЭМС РС.										
Всего за семестр		108	4	4		+		2	0,6	88,75	Экз.(8,65)
Итого		108	4	4				2	0,6	88,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 3. Нежелательные излучения радиопередающих устройств. Восприимчивость радиоприемных устройств.

Лекция 1.

Нежелательные излучения радиопередающих устройств и их характеристики. Внеполосное, шумовое, побочные излучения радиопередающих устройств. Методы снижения нежелательных излучений радиопередающих устройств. Восприимчивость радиоприемных устройств. Неосновные каналы приема. Побочные каналы приема. Внеполосные каналы приема. Методы реализации норм на параметры избирательности РПрУ (2 часа).

Раздел 4. Электромагнитные влияния через антенные системы. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РС.

Лекция 2.

Электромагнитные влияния через антенные системы. Характеристики антенн на гармониках основного колебания. Нерешенные проблемы в области ЭМС. Перспективы дальнейшего совершенствования теории и практики обеспечения ЭМС РЭС (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 7

Раздел 1. Основные проблемы ЭМС РС. Методология разработки, конструирования и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС.

Практическое занятие 1.

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

Раздел 2. Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса. Непреднамеренные электромагнитные помехи.

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. Воздуш-ные линии высокого напряжения.

3. Источники широкополосных переходных помех. Разряды статического электричества. Коммутация тока в индуктивных цепях. Переходные процессы в сетях низкого напряжения. Пе-реходные процессы в сетях высокого напряжения. Переходные процессы в испытательных устройствах высокого напряжения и электрофизической аппаратуре. Электромагнитный им-пульс 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 эк-ранов кабелей. Идентификация механизмов связи.

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

6. Проектирование электронных узлов с учетом электромагнитной совместимости. Выбор печатных плат. Внутренние гальванические влияния. Связи через общие полные сопротивле-ния. 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 корпусы приборов и стенки помещений. Коэффициент затухания материалов эк-рана. Коэффициент затухания уплотнений. Коэффициент затухания, обусловленный погло-щающими 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 компетентностного 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. Глотов, В. В. Основы электромагнитной совместимости : учебно-методическое пособие / В. В. Глотов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 58 с. — ISBN 978-5-7731-1151-1. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - https://www.iprbookshop.ru/141243.html

2. Ефанов, В. И. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем : учебное пособие / В. И. Ефанов, А. А. Тихомиров. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 228 c. — ISBN 5-86889-188-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. . - https://www.iprbookshop.ru/14033.html

3. правление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем. Учебн. пособие / Под. ред. д.т.н., проф. М.А. Быховекого. М.: Эко-Трендз, 2006. 376 с: - http://rfcmd.ru/book_01

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. 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.

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

Программное обеспечение:
Не предусмотрено.

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

iprbookshop.ru
rfcmd.ru
walla.com
dspbook.km.ru
infanata.org
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 Г3-112, Г5-26, Г4-106; вольтметры В7-22А, В7-38, В3-42; осциллограф цифровой HMO1022 2 шт.; генератор сигналов произвольной формы HMF2550 - 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 Г3-112, Г5-26, Г4-106; вольтметры В7-22А, В7-38, В3-42; осциллограф цифровой HMO1022 2 шт.; генератор сигналов произвольной формы HMF2550 - 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 *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *д.т.н., профессор, Костров В.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

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

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Электромагнитная совместимость радиосистем

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

содержатся в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=44

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 РПрУ. Методы реализации норм на параметры избирательности РПрУ. 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

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации содержатся в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=44

ПК-2.2
Блок 1 (знать)
Основные проблемы ЭМС РС и управления спектром
Основные определения ЭМС
Основные понятия, связанные с радиочастотным ресурсом
Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса
Регламент радиосвязи
Непреднамеренные электромагнитные помехи. Виды НЭМП
Электромагнитные влияния через антенные системы
Нежелательные излучения радиопередающих устройств
Внеполосное и шумовое колебания радиопередающих устройств
Побочные излучения радиопередающих устройств
Восприимчивость радиоприемных устройств.
Электромагнитные влияния через антенные системы
Грозовые и электрические разряды и их характеристики
ЛЭП, электро- и автотранспорт как источники помех
Компенсаторы помех в системах связи
Блок 2 (уметь).
Компенсация помех как средство улучшения ЭМС
Компенсаторы помех в подвижных системах связи
Экранирование. Виды экранов. Эффективность экранирования
Поляризационная режекция помех
Подавление помех от РПдУ на подвижных объектах
Определение радиоспана
Структурная схема двухканального приема сигналов
Структурная схема амплитудного некогерентного компенсатора
Структурная схема когерентного компенсатора
Восприимчивость радиоприемных устройств
Внеполосные каналы приема. Канал блокирования
Характеристика частотной избирательности РПрУ
Канал интермодуляции в РПдУ
Организационно-правовые основы использования радиочастотного ресурса
Восприимчивость радиоприемных устройств.
Побочные каналы приема
Перекрестные искажения в РПрУ
Канал интермодуляции в РПрУ. Расчет частот интермодуляции 3-го порядка
Измерение основных параметров ЭМС РПрУ
Учет ЭМС при конструировании печатных плат

Подавление радиопомех в электрических сетях
Измерение и контроль уровня нежелательных излучений РПдУ
Нежелательные излучения радиопередающих устройств: внеполосное и шумовое
Побочные излучения радиопередающих устройств
Восприимчивость радиоприемных устройств. Побочные каналы приема
Восприимчивость радиоприемных устройств. Внеполосные каналы приема.
Восприимчивость радиоприемных устройств. Канал блокирования
Перекрестные искажения в РПрУ
Канал интермодуляции в РПрУ
Характеристики частотной избирательности РПрУ
Блок 3 (владеть).
Методы реализации норм на параметры избирательности РПрУ
Измерение и контроль уровня нежелательных излучений РПдУ
Организация измерений по тракту и по полю
Методы снижения уровня боковых лепестков антенн
Учет ЭМС при конструировании печатных плат
Подавление радиопомех в электрических сетях
Ограничители наводок по амплитуде
Методология разработки и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС
Экранирование. Виды экранов. Эффективность экранирования
Методология разработки и эксплуатации РЭС с учетом ЭМС
Радиомониторинг: основные задачи и средства реализации
Измерение основных параметров ЭМС РПрУ
Методы реализации норм на параметры избирательности РПрУ
Координационная зона и ее расчет
Методы учета ЭМС при конструировании печатных плат
Методы снижения уровня боковых лепестков и заднего излучения антенн

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	***Уровень сформированности компетенций***
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	***Высокий уровень***

		баллов, близким к максимальному	
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	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

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&category=33509%2C591&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&showhidden=0&showhidden=1

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