

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Теория электромагнитной совместимости
телекоммуникационных систем
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Радиоуправления и связи**

Учебный план v11.04.02_24_00.plx
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	85	85	85	85
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Егоров А.В.

Рабочая программа дисциплины

Теория электромагнитной совместимости телекоммуникационных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958)

составлена на основании учебного плана:

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоуправления и связи

Протокол от 05.02.2024 г. № 8

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Радиоуправления и связи

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель преподавания дисциплины
1.2	Целью преподавания дисциплины является формирование у магистрантов комплексного представления о проблеме электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, о современных тенденциях и принципах ее развития и решения.
1.3	
1.4	Задачи изучения дисциплины
1.5	В процессе изучения дисциплины студенты осваивают методы решения задач по анализу и обеспечению электромагнитной совместимости РЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Проектно-технологическая практика
2.2.2	Современные методы и технологии ЦОС в системах связи
2.2.3	Принципы и перспективы кодового уплотнения каналов в системах МД
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	
ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению задач в области телекоммуникаций	
Знать - причины и источники электромагнитных помех; - параметры устройств - источников непреднамеренных электромагнитных помех. - основные рецепторы помех, - особенности использования РЧР; - методы оценки ЭМО; - основные принципы частотно-территориального планирования. - международные принципы и методы оптимизации использования радиочастотного ресурса. Уметь - оценивать уровни неосновных излучений радиопередатчиков; - выполнять оценку избирательности приемников; - оценивать восприимчивость приемников к помехам по неосновным каналам приема. - проводить измерения и испытания в области ЭМС Владеть - навыками моделирования радиоэлектронных систем в современных пакетах прикладных программ с целью оптимизации их параметров влияющих на характеристики ЭМС.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- причины и источники электромагнитных помех;
3.1.2	- параметры устройств - источников непреднамеренных электромагнитных помех.
3.1.3	- основные рецепторы помех,
3.1.4	- особенности использования РЧР;
3.1.5	- методы оценки ЭМО;
3.1.6	- основные принципы частотно-территориального планирования.
3.1.7	- международные принципы и методы оптимизации использования радиочастотного ресурса.
3.2	Уметь:
3.2.1	- оценивать уровни неосновных излучений радиопередатчиков;

3.2.2	-	выполнять оценку избирательности приемников;
3.2.3	-	оценивать восприимчивость приемников к помехам по неосновным
3.2.4	-	проводить измерения и испытания в области ЭМС
3.3	Владеть:	
3.3.1	-	навыками моделирования радиоэлектронных систем в современных пакетах прикладных программ с целью оптимизации их параметров влияющих на характеристики ЭМС.
3.3.2		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы управления использованием радиочастотного спектра.					
1.1	Основы управления использованием радиочастотного спектра. /Тема/	1	0			
1.2	Основы управления использованием радиочастотного спектра. /Лек/	1	4	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
1.3	Основы управления использованием радиочастотного спектра. /Пр/	1	5	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа
1.4	Основы управления использованием радиочастотного спектра. /Ср/	1	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 2. Технические основы анализа ЭМС РЭС.					
2.1	Технические основы анализа ЭМС РЭС. /Тема/	1	0			
2.2	Технические основы анализа ЭМС РЭС. /Лек/	1	3	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
2.3	Технические основы анализа ЭМС РЭС. /Пр/	1	9	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа
2.4	Технические основы анализа ЭМС РЭС. /Ср/	1	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 3. Методы обеспечения ЭМС РЭС.					
3.1	Методы обеспечения ЭМС РЭС. /Тема/	1	0			
3.2	Методы обеспечения ЭМС РЭС. /Лек/	1	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
3.3	Методы обеспечения ЭМС РЭС. /Пр/	1	4	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа
3.4	Методы обеспечения ЭМС РЭС. /Ср/	1	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 4. Методы частотного планирования сетей радиосвязи и вещания.					
4.1	Методы частотного планирования сетей радиосвязи и вещания. /Тема/	1	0			

4.2	Методы частотного планирования сетей радиосвязи и вещания. /Лек/	1	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
4.3	Методы частотного планирования сетей радиосвязи и вещания. /Пр/	1	4	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа
4.4	Методы частотного планирования сетей радиосвязи и вещания. /Ср/	1	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 5. Технические средства обеспечения ЭМС РЭС при воздействии различных помех в системах связи.					
5.1	Технические средства обеспечения ЭМС РЭС при воздействии различных помех в системах связи. /Тема/	1	0			
5.2	Технические средства обеспечения ЭМС РЭС при воздействии различных помех в системах связи. /Лек/	1	1	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
5.3	Технические средства обеспечения ЭМС РЭС при воздействии различных помех в системах связи. /Пр/	1	4	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа
5.4	Технические средства обеспечения ЭМС РЭС при воздействии различных помех в системах связи. /Ср/	1	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 6. Организация службы радиоконтроля.					
6.1	Организация службы радиоконтроля. /Тема/	1	0			
6.2	Организация службы радиоконтроля. /Лек/	1	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
6.3	Организация службы радиоконтроля. /Пр/	1	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа
6.4	Организация службы радиоконтроля. /Ср/	1	13	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятельная работа
	Раздел 7. Вопросы объектовой электромагнитной совместимости при проектировании сетей радиосвязи и вещания.					
7.1	Вопросы объектовой электромагнитной совместимости при проектировании сетей радиосвязи и вещания. /Тема/	1	0			
7.2	Вопросы объектовой электромагнитной совместимости при проектировании сетей радиосвязи и вещания. /Лек/	1	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Лекция
7.3	Вопросы объектовой электромагнитной совместимости при проектировании сетей радиосвязи и вещания. /Пр/	1	4	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Практическая работа

7.4	Вопросы объектовой электромагнитной совместимости при проектировании сетей радиосвязи и вещания. /Ср/	1	12	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Самостоятель ная работа
7.5	/ИКР/	1	0,35	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Иная контактная работа
Раздел 8. Экзамен и консультации						
8.1	Консультация /Тема/	1	0			
8.2	/Кнс/	1	2	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Консультиров ание
8.3	Экзамен и консультации /Тема/	1	0			
8.4	Экзамен и консультации /Экзамен/	1	44,65	ОПК-3.2-3 ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Теория электромагнитной совместимости телекоммуникационных систем»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Ефанов В. И., Тихомиров А. А.	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем : учебное пособие	Томск: Томский государствен ный университет систем управления и радиоэлектрон ики, 2012, 228 с.	5-86889-188- 0, http://www.iprbookshop.ru/14033.html
Л1.2	Жежеленко И. В., Короткевич М. А.	Электромагнитная совместимость в электрических сетях : учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2012, 197 с.	978-985-06- 2184-9, http://www.iprbookshop.ru/20304.html
Л1.3	Быховский М.А., Кирик Ю.М., Носов В.И., Сахаров О.Ю. и др.	Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи : учеб. пособие	М.: Горячая линия - Телеком, 2016, 332с.; ил.	978-5-9912- 0309-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	--------------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Жемчугов В. Н., Виноградов Е. М.	Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем : методические указания к лабораторным работам	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013, 67 с.	, https://e.lanbook.com/book/181451

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Шаталов А. Ф., Воротников И. Н., Мастепаненко М. А., Шарилов И. К., Аникуев С. В.	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014, 64 с.	978-5-9596-1058-6, http://www.iprbookshop.ru/47397.html
Л3.2	Зиновьев Г. С., Баранов Е. Д., Баховцев И. А., Лопаткин Н. Н., Чиркова Г. В.	Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Силовые электронные трансформаторы-2 : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016, 115 с.	978-5-7782-3134-4, http://www.iprbookshop.ru/91591.html
Л3.3	Зиновьев Г. С., Мальнев А. И., Панфилов Д. В., Попов В. И.	Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Часть 4 : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012, 64 с.	978-5-7782-1976-2, http://www.iprbookshop.ru/45197.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
Э2	

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	516 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий. Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	--

2	511 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ, лекционных и практических занятий Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды, базовая станция сотовой связи BS-240, контроллер базовых станций BSC-72, 3 макета ЦРПД NECPasolinkv4, TADIRAN, включающих в себя 2 блока наружной установки и 2 блока внутренней установки, радиорелейная станция PPC-1M, радиолиния СРЛ-11, макет «Исследования ИКФ-ОФМ», макет «Исследования ВОЛС», сварочный аппарат для ВОЛС FSU 995 FA, осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, измерители, прибор для исследования АЧХ. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	508 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды, ИА-001, частотомеры, осциллографы, фазометр, генераторы, Учебно-отладочное устройство «Электроника 580». Персональные компьютеры 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические материалы по дисциплине «Теория электромагнитной совместимости телекоммуникационных систем»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

19.06.24 20:26 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

19.06.24 20:26 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

20.06.24 09:36 (MSK)

Простая подпись