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

ЭМС телекоммуникационных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоуправления и связи**

Учебный план 11.03.02_26_00.plx
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц, Егоров А.В.

Рабочая программа дисциплины
ЭМС телекоммуникационных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от 01.06.2026 г. № 10
Срок действия программы: 20262030 уч.г.
Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Радиоуправления и связи

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплексного представления о проблеме электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, о принципах распределения и управления радиочастотным ресурсом, причинах нарушения и методах обеспечения ЭМС. Обучение студентов по курсу «Электромагнитная совместимость телекоммуникационных систем» направлено на углубленное получение знаний по разделам курса, теоретическое и практическое освоение методов и средств анализа и обеспечения ЭМС.
1.2	Задачи:
1.3	Эксплуатировать и развивать коммутационные системы и сетевые платформы
1.4	Эксплуатировать и развивать сети радиодоступа

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Методы и средства измерения в ТКС
2.1.2	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.1.3	Устройства приема сигналов в телекоммуникационных системах
2.1.4	Устройства формирования сигналов в телекоммуникационных системах
2.1.5	Распространение радиоволн и антеннофидерные устройства
2.1.6	Направляющие системы электросвязи
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен модернизировать станционное оборудование и управлять станционным оборудованием

ПК-1.1. Изменяет схемы организации сети связи и настройки станционного оборудования с учетом требований ЭМС

Знать
• особенности использования РЧР;
• основные принципы управления РЧР
• основные принципы частотно-территориального планирования.
• международные принципы и методы оптимизации использования радиочастотного ресурса.
• причины и источники электромагнитных помех;
• параметры и характеристики устройств - источников непреднамеренных электромагнитных помех.
• параметры и характеристики основных рецепторы помех,
• методы оценки ЭМО;

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 оценки контрольных полос и скорости спада огибающей спектра, уровней побочных излучений, восприимчивости приемника по неосновным каналам приема.
навыками контроля.
-Навыками моделирования радиоэлектронных систем в современных пакетах прикладных программ с целью оценки и оптимизации параметров РЭС, влияющих на характеристики ЭМС.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	• практические аспекты использования РЧР;
3.1.2	• ключевые правила регулирования РЧР
3.1.3	• основные принципы частотно-территориального планирования.
3.1.4	• глобальные подходы и способы повышения эффективности использования радиочастотного ресурса.
3.1.5	• природа и источники возникновения электромагнитных помех;

3.1.6	• свойства и показатели устройств, создающих нежелательные электромагнитные помехи; Описание параметров устройств, являющихся источниками непреднамеренных электромагнитных помех
3.1.7	• Характеристики приборов, восприимчивых к электромагнитным излучениям;
3.1.8	• методики определения ЭМО;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- оценивать соответствие уровней неосновных излучений радиопередатчиков установленным нормам;
3.2.2	- осуществлять измерение избирательности приемников;
3.2.3	- определять чувствительность приемника к внеполосным сигналам, поступающим через неосновные каналы;
3.2.4	- проводить измерения и испытания в области ЭМС;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-способность проводить количественную оценку таких параметров, как ширина полосы пропускания, скорость затухания огибающей спектра, уровни побочных излучений и восприимчивость приемника к интерференции по неосновным каналам приема
3.3.2	-владение современными САПР для моделирования РЭС с целью оценки и оптимизации их характеристик ЭМС.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. 1. Общие вопросы ЭМС РЭС и ТКС					
1.1	Общие вопросы ЭМС РЭС и ТКС /Тема/	7	0			
1.2	Общие вопросы ЭМС РЭС и ТКС /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
1.3	Общие вопросы ЭМС РЭС и ТКС /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 2. 2. Радиочастотный ресурс, его особенности и принципы управления.					
2.1	Радиочастотный ресурс, его особенности и принципы управления. /Тема/	7	0			
2.2	Радиочастотный ресурс, его особенности и принципы управления. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.3	Радиочастотный ресурс, его особенности и принципы управления. /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
2.4	Радиочастотный ресурс, его особенности и принципы управления. /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 3. 3. Современные методы повышения эффективности использования радиочастотного спектра					
3.1	Современные методы повышения эффективности использования радиочастотного спектра /Тема/	7	0			
3.2	Современные методы повышения эффективности использования радиочастотного спектра /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
3.3	Современные методы повышения эффективности использования радиочастотного спектра /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 4. 4. Классификация и характеристики электромагнитных помех.					
4.1	Классификация и характеристики электромагнитных помех. /Тема/	7	0			
4.2	Классификация и характеристики электромагнитных помех. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

4.3	Классификация и характеристики электромагнитных помех. /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
4.4	Классификация и характеристики электромагнитных помех. /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 5. 5. Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств.					
5.1	Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств. /Тема/	7	0			
5.2	Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
5.3	Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств. /Лаб/	7	8		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
5.4	Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств. /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
5.5	Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств. /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 6. 6. Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств.					
6.1	Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств. /Тема/	7	0			
6.2	Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
6.3	Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств. /Лаб/	7	8		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
6.4	Характеристики и параметры ЭМС радиопередающих устройств. /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
6.5	Характеристики и параметры ЭМС радиоприемных устройств. /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 7. 7. Характеристики и параметры ЭМС антенн и антенно-фидерных трактов.					
7.1	Характеристики и параметры ЭМС антенн и антенно-фидерных трактов. /Тема/	7	0			
7.2	Характеристики и параметры ЭМС антенн и антенно-фидерных трактов. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
7.3	Характеристики и параметры ЭМС антенн и антенно-фидерных трактов. /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 8. 8. Характеристики и параметры ЭМС среды распространения радиоволн					
8.1	Характеристики и параметры ЭМС среды распространения радиоволн /Тема/	7	0			
8.2	Характеристики и параметры ЭМС среды распространения радиоволн /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
8.3	Характеристики и параметры ЭМС среды распространения радиоволн /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 9. 9. Индустриальные радиопомехи.					
9.1	Индустриальные радиопомехи. /Тема/	7	0			

9.2	Индустриальные радиопомехи. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
9.3	Индустриальные радиопомехи. /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 10. 10. Методы анализа ЭМС РЭС					
10.1	Методы анализа ЭМС РЭС /Тема/	7	0			
10.2	Методы анализа ЭМС РЭС /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
10.3	Методы анализа ЭМС РЭС /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 11. 11. Экспериментальные методы исследований ЭМС РЭС					
11.1	Экспериментальные методы исследований ЭМС РЭС /Тема/	7	0			
11.2	Экспериментальные методы исследований ЭМС РЭС /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
11.3	Экспериментальные методы исследований ЭМС РЭС /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 12. 12. Методы обеспечения ЭМС					
12.1	Методы обеспечения ЭМС /Тема/	7	0			
12.2	Методы обеспечения ЭМС /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
12.3	Методы обеспечения ЭМС /Ср/	7	4,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
	Раздел 13. Зачет					
13.1	Зачет /Тема/	7	0			
13.2	Подготовка к Зачету /Зачёт/	7	8,75		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы
13.3	Сдача Зачетов /ИКР/	7	0,25		Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «ЭМС 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	Аполлонский С. М.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 592 с.	978-5-8114-1155-9, https://e.lanbook.com/book/168388

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.2	Соловьев А. А., Певцов Е. Ф., Миннебаев В. М.	Проектирование и моделирование МЭМС	Москва: РТУ МИРЭА, 2023, 190 с.	978-5-7339-1952-2, https://e.lanbook.com/book/382754
Л1.3	Муромцев Д. Ю., Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А.	Электродинамика и распространение радиоволн	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 448 с.	978-5-8114-1637-0, https://e.lanbook.com/book/168682

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Табаков Д. П., Соколова Ю. В.	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств (ЭМС РЭС): : учебно-методическое пособие к практическим занятиям	Самара: ПГУТИ, 2020, 46 с.	, https://e.lanbook.com/book/255605

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com
Э2	Научная электронная библиотека eLibrary Режим доступа: https://e/.lib/visu.ru
Э3	Учебно-методическое пособие по дисциплине Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 15 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63374.html

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

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	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
3	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 ЦРРЛ NECPasolinkv4, TADIRAN, включающих в себя 2 блока наружной установки и 2 блока внутренней установки, радиорелейная станция РРС-1М, 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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические

материалы по дисциплине «ЭМС телекоммуникационных систем»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой РУС	**03.11.26** 12:03 (MSK)	Простая подпись