

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 21 » 09 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СОВРЕМЕННЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки 11.04.01 Радиотехника

Профиль/программа подготовки Радиотехнические и телекоммуникационные системы

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
3	3/108	-	36	-	45	Экзамен (27)
Итого	3/108	-	36	-	45	Экзамен (27)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: усвоение основных положений и принципов теории электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств (РЭС) и систем; ознакомление с методами компьютерного и имитационного моделирования в области электромагнитной совместимости (ЭМС) радиосредств, предназначенных для обмена информацией на расстоянии по проводным, радио и оптическим линиям.

Задачи: получение базовых и углубленных знаний в области методов оценки ЭМС РЭС, требований ЭМС и стойкости РЭС, принципов и мер обеспечения ЭМС, стандартов и нормативных документов для профессиональной деятельности специалиста: научно-исследовательской.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Современные радиоэлектронные системы (СРЭС) относится к вариативной части

Пререквизиты дисциплины: физика радиоволн, электродинамика и распространения радиоволн, устройства СВЧ и антенн, проектирование микроэлектронных устройств и антенн, основы компьютерного проектирования и моделирования электронных средств.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций.	Уровень освоения компетенций..	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблем ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Частичное освоение.	Знать: методы и приемы анализа помех, свойства и характеристики различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципы и основные меры обеспечения ЭМС.
	Неполное освоение.	Знать: методы и приемы анализа помех, свойства и характеристики различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципы и основные меры обеспечения ЭМС. Уметь: применять знания о путях и способах анализа и оценки причин возникновения помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздей-

	<p>Полное освоение.</p>	<p>ствию; принципы и основные меры обеспечения ЭМС. Знать: методы и приемы анализа помех, свойства и характеристики различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципы и основные меры обеспечения ЭМС. Уметь: применять знания о путях и способах анализа и оценки причин возникновения помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципы и основные меры обеспечения ЭМС. Владеть: способами критического анализа и оценки причин возникновения помех, свойств и характеристик различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципов и основных мер обеспечения ЭМС.</p>
<p>ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.</p>	<p>Частичное освоение.</p> <p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: направления и пути осуществления научно-исследовательской деятельности в области современного состояния и проблем ЭМС РЭС, методов исследования ЭМС на основе информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Знать: направления и пути осуществления научно-исследовательской деятельности в области современного состояния и проблем ЭМС РЭС, методов исследования ЭМС на основе информационно-коммуникационных технологий. Уметь: реализовывать научно-исследовательские проекты в профессиональной деятельности связанной с моделированием, анализом и обеспечением ЭМС РЭС, применяя информационно-коммуникационные технологии.</p> <p>Знать: направления и пути осуществления научно-исследовательской деятельности в области современного состояния и проблем ЭМС РЭС, методов исследования ЭМС на основе информационно-коммуникационных технологий. Уметь: реализовывать научно-исследовательские проекты в профессиональной деятельности</p>

		<p>связанной с моделированием, анализом и обеспечением ЭМС РЭС, применяя информационно-коммуникационные технологии. Владеть: навыками анализа общих особенностей и закономерностей научного познания, творческой реализации идей в области профессиональной деятельности, связанной с моделированием, анализом и обеспечением ЭМС РЭС, применяя информационно-коммуникационные технологии.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</p>	<p>Частичное освоение.</p> <p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: современные методы исследования ЭМС РЭС на основе информационно-коммуникационных технологий, представлять и аргументированно защищать результаты исследования ЭМС, проведенных путем математического и имитационного моделирования.</p> <p>Знать: современные методы исследования ЭМС РЭС на основе информационно-коммуникационных технологий, представлять и аргументированно защищать результаты исследования ЭМС, проведенных путем математического и имитационного моделирования. Уметь: применять современные методы исследования ЭМС РЭС на основе информационно-коммуникационных технологий, представлять и аргументированно защищать результаты исследования ЭМС, выполненных путем математического и имитационного моделирования.</p> <p>Знать: современные методы исследования ЭМС РЭС на основе информационно-коммуникационных технологий, представлять и аргументированно защищать результаты исследования ЭМС, проведенных путем математического и имитационного моделирования. Уметь: применять современные методы исследования ЭМС РЭС на основе информационно-коммуникационных технологий, представлять и аргументированно защищать результаты исследования ЭМС, выполненных путем математического и имитационного моделирования. Владеть: современными методами исследования ЭМС РЭС на основе информационно-коммуникационных</p>

		технологий, представлять и аргументированно защищать результаты исследования ЭМС, проведенных путем математического и имитационного моделирования.
<p>ОПК-3</p> <p>Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые подходы и решения инженерных задач.</p>	Частичное освоение.	Знать: способы поиска, приобретения и использования новой информации о современном состоянии и проблемах анализа помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципах и основных мерах обеспечения ЭМС.
	Неполное освоение.	Знать: способы поиска, приобретения и использования новой информации о современном состоянии и проблемах анализа помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципах и основных мерах обеспечения ЭМС. Уметь: применять способы поиска, приобретения и использования новой информации о современном состоянии и проблемах анализа помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципах и основных мерах обеспечения ЭМС.
	Полное освоение.	Знать: способы поиска, приобретения и использования новой информации о современном состоянии и проблемах анализа помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципах и основных мерах обеспечения ЭМС. Уметь: применять способы поиска, приобретения и использования новой информации о современном состоянии и проблемах анализа помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципах и основных мерах обеспечения ЭМС. Владеть: способами поиска, приобретения и использования новой инфо-

		<p>рмации о современном состоянии и проблемах анализа помех, свойствах и характеристиках различных элементов РЭС, влияющих на процессы создания помех и подверженных их воздействию; принципами и основными мерами обеспечения ЭМС.</p>
<p>ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирования плана его реализации, выбор методов исследования и обработки результатов.</p>	<p>Частичное освоение.</p> <p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: пути осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанной с расчетом ЭМС современных РЭС на основе математических методов компьютерного моделирования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Знать: пути осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанной с расчетом ЭМС современных РЭС на основе математических методов компьютерного моделирования и информационно-коммуникационных технологий. Уметь: осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность, связанную с расчетом ЭМС современных РЭС на основе математических методов компьютерного моделирования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Знать: пути осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанной с расчетом ЭМС современных РЭС на основе математических методов компьютерного моделирования и информационно-коммуникационных технологий. Уметь: осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность, связанную с расчетом ЭМС современных РЭС на основе математических методов компьютерного моделирования и информационно-коммуникационных технологий. Владеть: способами осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности, связанной с расчетом ЭМС современных РЭС на основе математических методов компьютерного моделирования и информационно-коммуникационных технологий.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				СРС	Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах /%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС			
1	Электроматрица и передаточные ЭМ помехи.	3	1	2			2,5	1/50		
		3	2	2			2,5	1/50		
2	Основы оценки функциональности РЭС в условиях помех.	3	4	2			2,5	1/50		
		3	5	2			2,5	1/50		
3	Параметры передатчиков, используемые для прогнозирования помех.	3	6	2			2,5	1/50	Рейтинг-контроль 1	
		3	7	2			2,5	1/50		
		3	8	2			2,5	1/50		
4	Оценка помех в радиоприемных устройствах.	3	9	2			2,5	1/50		
		3	10	2			2,5	1/50		
		3	11	2			2,5	1/50		
4	Характеристики антенн, используемых для расчета ЭМП.	3	12	2			2,5	1/50	Рейтинг-контроль 2	
		3	13	2			2,5	1/50		
		3	14	2			2,5	1/50		
5	Дополнительные расчетные данные и примеры анализа ЭМП.	3	15	2			2,5	1/50		
		3	16	2			2,5	1/50		
		3	17	2			2,5	1/50		
6	Итого по дисциплине КР/КП	3	18	2			2,5	1/50	Рейтинг-контроль 3	
		3	18	2			2,5	1/50		
Всего за 3 семестр				36	-	-	45	18/50	Экзамен	
Наличие в дисциплине				36	-	-	45	18/50	Экзамен	
Итого по дисциплине				36	-	-	45	18/50	Экзамен	

## Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Электромагнитная совместимость и непреднамеренные ЭМ помехи.

Тема 1. Основы прогнозирования электромагнитной совместимости.

Непреднамеренные помехи. Основные элементы при оценке ЭМП. Радиационное и кондуктивное воздействие ЭМП. Внутри- и межсистемные ЭМП. Прямое и косвенное влияние ЭМП. Анализ ЭМС при разработке и эксплуатации РЭС. Методы анализа ЭМС. Этапы прогнозирования и анализа ЭМС. Исходные данные для анализа ЭМС.

Тема 2. Источники и рецепторы электромагнитных помех.

Источники помех. Рецепторы помех. Естественные источники ЭМП: земные источники, внеземные источники. Искусственные источники ЭМП: системы связи и вещания, промышленные помехи. Естественные рецепторы ЭМП. Искусственные рецепторы ЭМП и оценка восприимчивости.

Раздел 2. Основы оценки функционирования РЭС в условиях помех.

Тема 1. Поэтапная оценка помех.

Амплитудная оценка помех. Частотная оценка помех. Детальная оценка помех.

Тема 2. Рабочие характеристики, отображающие степень воздействия помех.

Системы передачи цифровой информации. Системы передачи сигналов изображения. РЛС наблюдения. РЛС слежения. Системы навигации. Качественные характеристики радиотелефонных систем. Качественные характеристики цифровых систем связи. Качественные характеристики систем передачи изображения. Качественные характеристики РЛС.

Раздел 3. Параметры передатчиков, используемые для прогнозирования помех.

Тема 1. Излучения передатчиков.

Основное излучение. Излучение на гармониках. Побочные излучения на частотах, не являющихся гармониками.

Тема 2. Модели представления параметров передатчиков для амплитудной оценки помех(АОП).

Мощность основного излучения. Мощность излучения на гармониках. Мощность излучения на частотах, не являющихся гармониками.

Тема 3. Модели представления параметров передатчиков для частотной оценки помех(ЧОП).

Частотные параметры основного излучения. Частотные параметры излучения на гармониках. Вероятностная модель побочного излучения. Метод представления широкополосного шума.



Раздел 4. Оценка помех в радиоприемных устройствах.

Тема 1. Типы помех и их воздействие на приемное устройство.

Помехи в полосе пропускания. Помехи по соседнему каналу. Помехи вне полосы пропускания.

Тема 2. Амплитудные методы оценки помех.

Восприимчивость приемника к помехе в полосе пропускания. Порог восприимчивости по помехе вне полосы пропускания (ПВП). Амплитудные характеристики каналов побочного приема (КПП).

Тема 3. Оценка воздействия помех с учетом их частотных особенностей.

Частотная оценка помех (ЧОП) в канале связи. ЧОП по соседнему каналу. Обобщенная характеристика избирательности приемника по ПЧ. Обобщенная характеристика избирательности приемника по ВЧ.

Тема 4. Детальная оценка помех.

Взаимная модуляция. Насыщенность приемника помехой. Перекрестная модуляция.

Раздел 5. Характеристики антенн, используемые для расчета ЭМП.

Тема 1. Диаграмма направленности антенны (ДНА).

Функция распределения уровней ДНА. Методы оценки характеристик антенны по «усеченной» ДНА. Характеристики направленности антенн, используемые при АОП, ЧОП, ДОП. Основные и неосновные направления излучения.

Тема 2. Частотно-поляризационные и энергетические параметры антенн.

Номинальные значения КУ и эффективная площадь рассеяния антенны. Ширина главного лепестка. Определение мощности колебаний, принимаемых антенной рецептора помехи (РП). Зависимость параметров антенны от частоты и поляризации.

Тема 3. Усиление антенн в дальней, переходной и ближней зонах.

Дальняя зона. Переходная зона. Ближняя зона. Учет взаимной ориентации антенн.

Сканирующие антенны.

Раздел 6. Дополнительные расчетные данные и примеры анализа межсистемных электромагнитных помех (МЭМП).

Тема 1. Упрощенные способы оценки помех.

Поправочный коэффициент для помехи от побочного излучения передатчика по побочному каналу приемника (ПП), учитывающий разнос по частоте. Поправочный коэффициент для помехи от основного излучения передатчика по побочному каналу приемника (ОП), для помехи от побочного излучения передатчика по основному каналу приемника (ПО), для помехи от побочного излучения передатчика по побочному каналу прием-

ника (ПП), учитывающий гармоники ИП и РП. Поправочный коэффициент на тип модуляции. Поправочный коэффициент на вид поляризации антенн ИП и РП.

Тема 2. Основные функциональные соотношения при поэтапном способе оценки помех.

Уровень превышения помехой порога восприимчивости. Мощность ИП на побочной частоте. Усиление антенны. Порог восприимчивости РП. Потери распространения в свободном пространстве.

Тема 3. Подготовка и определение исходной информации, необходимой для оценки МЭМП.

Частотный диапазон РЭС. Выбор исходной информации, необходимой для оценки ЭМП. Учет потерь при распространении радиоволн.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Современные радиоэлектронные системы» используются разнообразные образовательные технологии, как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивных методы обучения:

- Интерактивные практические занятия (раздел № 1, темы № 1, 2; раздел № 2, темы № 1, 2; раздел № 3, темы № 1, 2, 3; раздел № 4, темы № 1, 2, 3, 4; раздел № 5, темы № 1, 2, 3; раздел № 6, темы № 1, 2, 3);
- Интерактивная СРС (раздел № 1, темы № 1, 2; раздел № 2, темы № 1, 2; раздел № 3, темы № 1, 2, 3; раздел № 4, темы № 1, 2, 3, 4; раздел № 5, темы № 1, 2, 3; раздел № 6, темы № 1, 2, 3).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Текущий контроль успеваемости.

Рейтинг-контроль №1

1. Общие сведения о непреднамеренных помехах ([2], с.11-19).
2. Основы прогнозирования ЭМС ([2], с.20-27).
3. Источники и рецепторы электромагнитных помех ([2], с.28-61).
4. Общие сведения оценки функционирования РЭС в условиях помех ([2], с.62-66).
5. Поэтапная оценка помех ([2], с.67-73).
6. Рабочие характеристики, отображающие степень воздействия помех ([2], с.74-92).

### Рейтинг-контроль №2

1. Излучения передатчиков, используемые для прогнозирования ЭМП ([2], с.93-95).
2. Модели представления параметров передатчиков для амплитудной оценки помех (АОП) ([2], с.96-108).
3. Модели представления параметров передатчиков для частотной оценки помех (ЧОП) ([2], с.109-117).
4. Амплитудные методы оценки помех ([2], с.126-134).
5. Оценка воздействия помех с учетом их частотных особенностей ([2], с.135-140).
6. Детальная оценка помех ([2], с.141-150).

### Рейтинг-контроль №3

1. Диаграммы направленности антенн ([2], с.151-161).
2. Характеристики антенн, используемые при АОП, ЧОП, и ДОП ([2], с.162-163) .
3. Основные и неосновные источники излучения ([2], с.163-164) .
4. Частотно-поляризационные и энергетические параметры антенн ([2], с.165-172).
5. Усиление антенн в дальней, промежуточной и ближней зонах ([2], с.173-178).
6. Учет взаимной ориентации антенн ([2], с.178-181).
7. Упрощенный способ оценки помех (УОП) ([2], с.182-193).
8. Основные функциональные соотношения при поэтапном способе оценки ([2], с.194-200).
9. Подготовка и осуществление исходной информации, необходимой для оценки МЭМП ([2], с.201-216).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

Вопросы к экзамену.

1. Основы прогнозирования ЭМС.
2. Источники и рецепторы электромагнитных помех.
3. Поэтапная оценка помех.
4. Рабочие характеристики, отображающие степень воздействия помех.
5. Модели представления параметров передатчиков для амплитудной оценки помех (АОП).
6. Модели представления параметров передатчиков для частотной оценки помех(ЧОП).

7. Амплитудные методы оценки помех.
8. Оценка воздействия помех с учетом их частотных особенностей.
9. Детальная оценка помех.
10. Основные и неосновные источники излучения.
11. Частотно-поляризационные и энергетические параметры антенн.
12. Детальная оценка помех.
13. Основные и неосновные источники излучения.
14. Частотно-поляризационные и энергетические параметры антенн.
15. Усиление антенн в дальней, промежуточной и ближней зонах.
16. Учет взаимной ориентации антенн.
17. Упрощенный способ оценки помех (УОП).
18. Основные функциональные соотношения при поэтапном способе оценки помех.
19. Подготовка и определение исходной информации, необходимой для оценки МЭМП.

Самостоятельная работа студентов (СРС).

СРС с лекционными материалами.

1. Общие сведения о непреднамеренных помехах ([2], с.11-19).
2. Основы прогнозирования ЭМС ([2], с.20-27).
3. Источники и рецепторы электромагнитных помех ([2], с.28-61).
4. Общие сведения оценки функционирования РЭС в условиях помех([2], с.62-66).
5. Поэтапная оценка помех ([2], с.67-73).
6. Рабочие характеристики, отображающие степень воздействия помех([2], с.74-92).
7. Излучения передатчиков, используемые для прогнозирования ЭМП([2], с.93-95).
8. Модели представления параметров передатчиков для амплитудной оценки помех (АОП) ([2], с.96-108).
10. Модели представления параметров передатчиков для частотной оценки помех(ЧОП) ([2], с.109-117).
11. Амплитудные методы оценки помех([2], с.126-134).
12. Оценка воздействия помех с учетом их частотных особенностей([2], с.135-140).

13. Детальная оценка помех([2], с.141-150).
14. Диаграммы направленности антенн([2], с.151-161).
15. Характеристики антенн, используемые при АОП, ЧОП, и ДОП([2], с.162-163) .
16. Основные и неосновные источники излучения ([2], с.1163-164) .
17. Частотно-поляризационные и энергетические параметры антенн ([2], с.165-172).
18. Усиление антенн в дальней, промежуточной и ближней зонах ([2], с.173-178).
19. Учет взаимной ориентации антенн ([2], с.178-181).
20. Упрощенный способ оценки помех (УОП) ([2], с.182-193).
21. Основные функциональные соотношения при поэтапном способе оценки([2], с.194-200).
22. Подготовка и осуществление исходной информации, необходимой для оценки МЭМП ([2], с.201-216).

#### Расчетно-графическая работа для СРС.

1. Электромагнитная совместимость и непреднамеренные электромагнитные помехи.  
Задачи 1.1-1.8, [2].
2. Основные оценки функционирования РЭС в условиях помех.  
Задачи 2.1-2.8, [2].
3. Параметры передатчиков, используемые при прогнозировании ЭМП.  
Задачи 3.1-3.10, [2].
4. Оценки помех в радиоприемных устройствах.  
Задачи 4.1-4.11, [2].
5. Характеристики антенн, используемые для расчета ЭМП.  
Задачи 5.1-5.10, [2].
6. Дополнительные расчетные данные и примеры анализа максимальной электромагнитной помехи (МЭМП).  
Задачи 6.1-6.10, [2].

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Книгообеспеченность.

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электронной библиотеки ВлГУ
1	2	3	4	5
7а	Основная литература			
1	Седельников Ю.Е. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств. Учебное пособие.- Казань. ЗАО «Новое знание», 2016.-304с. ISBN 978-5-9221-1229-1	2016		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112291.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112291.html</a>
2	Уайт Д. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и непреднамеренные помехи/ Пер. с англ. под ред. А.И. Сапгира. Вып.1 М.: ОЛОН-Пресс, 2014.-464с. ISBN978-5-94836-323-3	2014		<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1-id=49102">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1-id=49102</a>
7б	Дополнительная литература			
1	Ромашенко М.А. Основы внутриаппаратной электромагнитной совместимости: учеб. Пособие [Электронный ресурс].-Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский гос. техн. ун-т", 2015. – 113 с. ISBN 978-5-91359-197-5	2015		<a href="http://www.iprbookshop.ru/53831">http://www.iprbookshop.ru/53831</a> .
2	Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и радиоконтроль. Методы оценки и эффективности. Монография/ Под ред. П.А. Сая.- М.: Радиотехника, 2016. – 400 с. ISBN 978-5-9221-1229-1	2016		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112291.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112291.html</a>

### 7.2. Периодические издания - .

### 7.3. Интернет-ресурсы:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112291.html>

<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1-id=49102>

<http://www.iprbookshop.ru/53831>;

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112291.html>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеется специальное помещение для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся в лаборатории Антенн и устройств СВЧ (510-3). Материально-техническое обеспечение дисциплины включает компьютеры со специализированным программным обеспечением для выполнения практических заданий.

Рабочую программу составил профессор кафедры РТ и РС \_\_\_\_\_ В.М. Гаврилов

Рецензент Генеральный директор ОАО

“Владимирское КБ Радиосвязи” \_\_\_\_\_ А.Е.Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС

Протокол № 1 от 21.08.20 года.

Заведующий кафедрой РТ и РС \_\_\_\_\_ О.Р. Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.04.01 Радиотехника

Протокол № 1 от 1.09.20 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ О.Р.Никитин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины Современные радиоэлектронные системы образовательной программы направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, направленность: магистратура.

Номер изменения	Внесены изменения в части/ разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1	2	3	4

Зав. кафедрой