

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

« 27 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Помехи и борьба с ними"

Направление подготовки: 11.04.01 «Радиотехника»

Профили / программа подготовки: : Радиотехнические и телекоммуникационные системы

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, /час.	Лекций, час.	Практ. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточно й аттестации (экзамен/зачет /зачет с оценкой)
3	3/108	18	-	18	72	Зачет ,КР
Итого	3/108	18	-	18	72	Зачет ,КР

Владимир, 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Подготовка в области знания основных средств расчета помехоустойчивости современных радиотехнических систем при создании радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи: Формирование практических навыков работы с научными методами расчета и проектирования в области радиотехнических и телекоммуникационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина " Помехи и борьба с ними" относится к вариативной части дисциплин по выбору .

Пререквизиты дисциплины: как математика, физика, основы теории связи, история и методология науки и техники, математический аппарат теории сигналов и систем.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы освоения компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	8	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия. - <i>знать</i> : методы системного и критического анализа; методики обработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. - <i>уметь</i> : применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. - <i>владеть</i> : методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; -методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действия.
ОПК-1	8	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора. - <i>знать</i> : современные научные и научно- практические труды отечественных и зарубежных авторов по тематике работ в области профессиональной деятельности, основные стандарты и нормативы. - <i>уметь</i> : работать с информационно- библиотечными

		<p>каталогами создавать и обрабатывать запросы электронных библиотечных систем и баз данных, внедрять их в своей профессиональной деятельности.</p> <p><i>-владеть:</i> методами анализа и систематизации информации в различных электронных справочно-информационных системах, в электронных научных и библиотечных системах.</p>
ОПК-2	8	<p>Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</p> <p><i>-знать:</i> правила оформления разнообразной отчетной документации, соответствующие государственные стандарты, нормы и правила.</p> <p><i>-уметь:</i> четко излагать цели выполненных работ, их задачи, основное содержание, особенности выполнения, основные и частные достигнутые результаты, выводы и рекомендации, перспективы исследований в данной и смежных областях.</p> <p><i>-владеть:</i> навыками технически грамотной речи, способностью участвовать в полемике по обсуждаемым вопросам.</p>
ОПК-3	8	<p>Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p> <p><i>-знать:</i> основные источники информации, которые предназначены для повышения научно-практической квалификации, в том числе с помощью самостоятельных занятий.</p> <p><i>-уметь:</i> эффективно использовать научно-техническую литературу и средства Интернета для самообразования в общей практической деятельности и в конкретных предметных областях.</p> <p><i>-владеть:</i> навыками практической работы с разнообразными информационными источниками и справочной литературой.</p>
ПК-1	8	<p>Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов</p> <p><i>-знать:</i> принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок</p> <p><i>-уметь:</i> планировать порядок проведения научных исследований</p> <p><i>-владеть:</i> навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы применением интерактивных методов (в часах/направление%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Введение. Модели сигналов систем передачи информации	3	1	1			6	1/100	
2.	Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих воздействий на параметры сигналов	3	2,3	2		4	6	3/50	
3.	Методы частичного разнесения для борьбы с сосредоточенными и импульсными помехами, а также при воздействии селективно-частотных замираний	3	4,5	1			6	1/100	
4.	Особенности частотной избыточности при передаче цифровых сигналов	3	6,7	2		4	8	3/50	Рейтинг-контроль 1
5.	Избыточность в системах с разнесением. Общие подходы к обработке сигналов. Квазиоптимальные методы объединения сигналов.	3	8,9	2		4	8	3/50	
6.	Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.	3	10,11	2		4	8	3/50	

7.	Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.	3	12,13	1			6	1/100	Рейтинг-контроль 2
8.	Использование избыточности для борьбы с комплексом узкополосных помех	3	14, 15	2		2	6	2/50	
9.	Обобщенный метод комбинирования разнесенных сигналов при частотной и временной избыточности.	3	16	2			8	1/50	
10	Методы подавления помех при ограниченной информации о помеховой обстановке. Использование метода моментов и энтропийных свойств сигналов	3	17	2			6	1/50	
11	Методы использования избыточности по уровню в телекоммуникационных системах с кодированием сигналов. Перспективы развития методов борьбы с помехами в системах передачи информации	3	18	1			6	1/50	Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр				18		18	72	20/56	зачет
Наличие в дисциплине КП,КР									КР
Итого по дисциплине				18		18	<u>72</u>	20/56	зачет, КР

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Модели сигналов систем передачи информации.

Тема 1. Модель аналоговых сигналов в системах передачи информации.

Тема 2. Модель цифровых сигналов в системах передачи информации.

Раздел 2. Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих воздействий на параметры сигналов.

Тема 1. Основные параметры помеховой обстановки.

Тема 2. Влияние основных особенностей помеховой обстановки на параметры передаваемых сигналов.

Раздел 3. Методы частичного разнесения для борьбы с сосредоточенными и импульсными помехами, а также при воздействии селективно-частотных замираний.

Тема 1. Классическое и частичное разнесение.

Тема 2. Возможности частичного частотного разнесения для борьбы с селективно-частотными замираниями.

Раздел 4. Особенности частотной избыточности при передаче цифровых сигналов.

Тема 1. Формы частотной избыточности.

Тема 2. Использование частотной избыточности.

Раздел 5. Избыточность в системах с разнесением. Общие подходы к обработке сигналов. Квазиоптимальные методы объединения сигналов.

Тема 1. Выигрыш при использовании параметрической избыточности сигналов.

Тема 2. Сложности при практическом использовании избыточности сигналов и необходимость применения квазиоптимальных методов.

Раздел 6. Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.

Тема 1. Принципы компенсации помех.

Тема 2. Варианты использования компенсационного сигнала.

Раздел 7. Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.

Тема 1. Компенсационный сигнал в пространственном разнесении.

Тема 2. компенсационный сигнал в частотном разнесении.

Раздел 8. Использование избыточности для борьбы с комплексом узкополосных помех

Тема 1. Особенности воздействия узкополосных помех.

Тема 2. Совместное влияние комплекса узкополосных помех.

Раздел 9. Обобщенный метод комбинирования разнесенных сигналов при частотной и временной избыточности.

Тема 1. Сходство параметров частотной и временной избыточности.

Тема 2. Основной алгоритм комбинирования при частотно-временной избыточности.

Раздел 10. Методы подавления помех при ограниченной информации о помеховой обстановке. Использование метода моментов и энтропийных свойств сигналов.

Тема 1. Формы представления ограниченной информации о помеховой обстановке.

Тема 2. Энтропийные показатели, как универсальные параметры объема доступной информации.

Раздел 11. Методы использования избыточности по уровню в телекоммуникационных системах с кодированием сигналов. Перспективы развития методов борьбы с помехами в системах передачи информации .

Тема 1. Избыточность по уровню. Многоуровневые сигналы.

Тема 2. Возможности использования избыточности по уровню, преимущества и недостатки этого метода.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Раздел 1. Введение. Модели сигналов систем передачи информации.

Тема 1. Модель аналоговых сигналов в системах передачи информации.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Построение моделей аналоговых сигналов систем передачи информации.

Тема 2. Модель цифровых сигналов в системах передачи информации.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Построение моделей цифровых сигналов систем передачи информации.

Раздел 2. Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих воздействий на параметры сигналов.

Тема 1. Основные параметры помеховой обстановки.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Построение эффективного комплекса различных помех практических условиях передачи сигналов.

Тема 2. Влияние основных особенностей помеховой обстановки на параметры передаваемых сигналов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение влияния отдельных факторов помеховой обстановки на качество показателей передаваемого сигнала.

Раздел 3. Методы частичного разнесения для борьбы с сосредоточенными и импульсными помехами, а также при воздействии селективно-частотных замираний.

Тема 1. Классическое и частичное разнесение.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение показателей классического и частичного частотного разнесения.

Тема 2. Возможности частичного частотного разнесения для борьбы с селективно-частотными замираниями.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение особенностей применения частичного частотного разнесения.

Раздел 4. Особенности частотной избыточности при передаче цифровых сигналов.

Тема 1. Формы частотной избыточности.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение показателей различных форм частотной избыточности.

Тема 2. Использование частотной избыточности.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Выигрыш в помехоустойчивости при использовании различных форм частотной избыточности.

Раздел 5. Избыточность в системах с разнесением. Общие подходы к обработке сигналов.

Квазиоптимальные методы объединения сигналов.

Тема 1. Выигрыш при использовании параметрической избыточности сигналов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение необходимости использования параметрической избыточности сигналов и совместного применения различных ее видов.

Тема 2. Особенности практического использования избыточности сигналов и необходимость применения квазиоптимальных методов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение путей реализации квазиоптимальных методов объединения разнесенных сигналов.

Раздел 6. Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.

Тема 1. Принципы компенсации помех.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение возможностей принципа компенсации помех в системах передачи информации.

Тема 2. Варианты использования компенсационного сигнала.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение трудностей при практической реализации компенсации помех

Раздел 7. Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.

Тема 1. Компенсационный сигнал в пространственном разнесении.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение путей формирования компенсационного сигнала при пространственно разнесенном приеме.

Тема 2. Компенсационный сигнал в частотном разнесении.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение путей формирования компенсационного сигнала при частотно разнесенном приеме.

Раздел 8. Использование избыточности для борьбы с комплексом узкополосных помех

Тема 1. Особенности воздействия узкополосных помех.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение особенностей воздействия узкополосных (сосредоточенный по спектру) помех на цифровые системы передачи.

Тема 2. Совместное влияние комплекса узкополосных помех.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение повреждающего воздействия комплекса узкополосных помех на цифровые системы передачи.

Раздел 9. Обобщенный метод комбинирования разнесенных сигналов при частотной и временной избыточности.

Тема 1. Сходство параметров частотной и временной избыточности.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Выделение обобщенных параметров частотно-временной избыточности.

Тема 2. Основной алгоритм комбинирования при частотно-временной избыточности.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Программно-аппаратная реализация алгоритма подавления помех при частотно-временной избыточности.

Раздел 10. Методы подавления помех при ограниченной информации о помеховой обстановке. Использование метода моментов и энтропийных свойств сигналов.

Тема 1. Формы представления ограниченной информации о помеховой обстановке.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение информационной наполненности различных методов априорной неопределенности параметров помеховой обстановки.

Тема 2. Энтропийные показатели, как универсальные параметры объема доступной информации.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Вычисление и использование энтропийных показателей в системе оценки помеховой обстановки.

Раздел 11. Методы использования избыточности по уровню в телекоммуникационных системах с кодированием сигналов. Перспективы развития методов борьбы с помехами в системах передачи информации.

Тема 1. Избыточность по уровню. Многоуровневые сигналы:

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение увеличения информационного объема сигналов при использовании многоуровневой модуляции.

Тема 2. Возможности использования избыточности по уровню, преимущества и недостатки этого метода.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Изучение путей реализации выигрыша при использовании избыточности по уровню.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Помехи и борьба с ними» используются разнообразные образовательные технологии, как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения. Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (Раздел №1, темы №1,2; Раздел №4, тема №1; Раздел №5, тема №2; Раздел №8, темы №1,2)

-Тренинг (Раздел №2, тема №1; Раздел №3, тема №2; Раздел №11, темы №1,2; Раздел №9, тема № 1)

-Разбор конкретных ситуаций (Раздел №3, темы №1,2; Раздел №6, темы №1,2; Раздел №7, тема №1; Раздел №10, темы №1,2)

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

Вопросы для рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Какие модели сигналов используются при описании сигнально-помеховой обстановки?
2. Как типы систем передачи информации влияют на сложность используемых моделей сигналов и их особенности?
3. Какие параметры сигналов испытывают наибольшее воздействие от помех?
4. Влияет ли вид используемой модуляции сигналов на помехоустойчивость передачи информации и каким образом?
5. Какие типовые виды помех чаще участвуют в создании помеховой обстановки?
6. Какое происхождение имеют типовые виды помех?
7. Что относится к основным видам естественных помех?
8. Назвать основные факторы, являющиеся причиной появления естественных помех.
9. Что можно отнести к искусственным помехам?
10. Что может являться причиной искусственных помех?

Рейтинг-контроль 2

1. В чем проявляется сходство при воздействии естественных и искусственных помех на системы передачи информации?
2. В чем состоит проблема электромагнитной совместимости средств и систем РЭА?
3. В чем заключается частичное частотное разнесение и какими параметрами оно может быть охарактеризовано?

4. Какие особенности частичного частотного разнесения могут быть использованы для подавления помеховых воздействий?
5. В отношении каких видов помех эффективно использовать частичное частотное разнесение?
6. Охарактеризовать в целом совокупность методов защиты от радиопомех.
7. В чем состоит сущность защиты приемников от перегрузок и в каких условиях она эффективна?
8. В чем состоит избыточность ресурсов при передаче цифровых сигналов?
9. В чем состоят квазиоптимальные методы объединения сигналов?
10. В каких условиях удобнее использовать квазиоптимальные методы объединения разнесенных сигналов по сравнению с оптимальными?

Рейтинг-контроль 3

1. В чем состоят компенсационные принципы подавления помех от внешних источников?
2. Какие условия необходимы для использования компенсационных методов борьбы в внешними помехами?
3. В чем состоит метод пространственной селекции?
4. В чем состоит метод поляризационной селекции?
5. В чем состоит метод частотной и фазовой селекции?
6. В чем состоит метод временной селекции?
7. В каких условиях сигнально-помеховой обстановки возможно использовать тот или иной метод селекции?
8. Какие методы применяются для борьбы с комплексом одновременно действующих независимых помех?
9. В чем состоит обобщенный метод комбинирования разнесенных сигналов?
10. Как может быть использовано обобщенное комбинирование разнесенных сигналов для борьбы с внешними помехами?
11. В чем состоят типовые ограничения на априорную информацию о помеховой обстановке?
12. Когда и в чем проявляется избыточность по уровню сигналов и как она может быть использована для борьбы с помехами?

Вопросы к зачету

1. Модели сигналов систем передачи информации, испытывающие воздействие помех.
2. Составляющие помеховой обстановки.
3. Виды естественных помех
4. Виды искусственных помех.
5. Взаимные помехи и электромагнитная совместимость РЭА.
6. Общая характеристика методов защиты от помех.
7. Защита приемников от перегрузок.
8. Использование методов частичного разнесения в системах передачи информации.
9. Особенности частотной избыточности при передаче цифровых сигналов.
10. Избыточность в системах с разнесением и квазиоптимальные методы объединения сигналов.
11. Компенсационные методы борьбы с помехами.
12. Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекция.
13. Борьба с комплексом узкополосных помех.
14. Обобщенный метод комбинирования разнесенных сигналов.
15. Методы подавления помех при ограниченной информации о помеховой обстановке.
16. Методы подавления помех с использованием избыточности по уровню в системах передачи информации.

Задания к СРС

В рамках выполнения задания к СРС магистрант подготавливает и защищает реферат по вопросам следующей тематики:

1. Учет воздействия помех, возникающих при прохождении сигналов в моделях каналов связи.
2. Сравнительный уровень различных компонентов помеховой обстановки на параметры надежности и качества передачи сигналов.
3. Основные отличия естественных помех от искусственных помех.
4. Сравнительная эффективность различных применяемых методов защиты от помех.
5. Практические границы применимости методов защиты приемников от перегрузок и особенности их использования.
6. Связь методов частичного и кратного разнесения и их реализация при параллельной передаче сигналов.
7. Виды параметрической избыточности в системах передачи сигналов.
8. Основные ограничения применимости компенсационных методов подавления помех в системах передачи информации.
9. Возможности борьбы с комплексами помех.
10. Условия использования методов борьбы с помехами при ограниченной информации о помеховой обстановке и возможности этих методов.

Темы курсовой работы

1. Сравнение и обоснование используемых моделей сигналов с точки зрения адекватности описания имеющимся экспериментальным данным.
2. Сравнение различных видов помеховой обстановки и расчет величины снижения помехоустойчивости передачи сигналов при воздействии помех различных видов.
3. Расчет уровня избыточности ресурса различного вида в конкретной системе передачи. (Вид системы задается преподавателем.)
4. Расчет эффективности частичного частотного разнесения при воздействии внешних помех различного вида.
5. Расчет требуемой величины частотной избыточности для обеспечения требуемого уровня помехоустойчивости и достоверности передачи сигналов.
6. Расчет сравнительной эффективности различных квазиоптимальных методов объединения сигналов.
7. Расчет помехоустойчивости оптимального сложения разнесенных сигналов.
8. Расчет помехоустойчивости линейного сложения разнесенных сигналов.
9. Расчет помехоустойчивости различных вариантов метода автовыбора при объединении разнесенных сигналов.
10. Расчет степени компенсации широкополосных помех и эффективности временного сдвига.
11. Определение эффективности компенсации комплекса узкополосных помех при различных параметрах помеховой обстановки.
12. Сравнительный анализ обобщенного метода объединения разнесенных сигналов при частотной и при временной избыточности.
13. расчет уровня подавления внешних помех при использовании метода моментов.
14. Определение энтропии сигнально-помеховой обстановки и расчет минимального и максимального уровня подавления помех при ограниченной априорной информации о помеховой обстановке.

15. Расчет требований на параметры дополнительного кодирования при использовании избыточности по уровню в системах передачи информации.

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

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Книгообеспеченность

Наименование литературы, автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература			
1. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость электронных средств и систем. [Электронный ресурс] - ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники -2014. – 229с.	2014	10	http://e.lanbook.com
2. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. – Минск: Выш. шк., 2014. – 197 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2184-9.	2014		http://znanium.com
3 Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс] / Шахгильдян В.В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - /ISBN9785913590886.html	2015		http://www.studentlibrary.ru/book
Дополнительная литература			

1. Защита информации: Учебное пособие / А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 392 с.: ISBN 978-5-369- 01378-6	2015		: http://znanium.com
2 Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин. - 2- е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.:	2013		http://znanium.com/
3. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Шаталов, И.Н. Воротников, М.А. Мастепаненко и др. – Ставрополь: АГРУС, 2014 200с.	2014		http://znanium.com/

7.2 Периодические издания

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины кроме лекционных аудиторий имеются специальные помещения для проведения занятий практического и лабораторного типа. Практические и лабораторные работы проводятся в ауд. 410-3, 228-3.

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС



Полушин П.А.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н.



А.Е.Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 18 от 26.06.2019

Заведующий кафедрой РТ и РС [Signature] О.Р. Никитин О.Р.

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

Протокол № 4 от 27.06.2019 года

Председатель комиссии [Signature] О.Р. Никитин

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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 _____