

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-проректор по научной  
и инновационной работе

В.Г. Прокошев

«        »        201        г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Радиотехника, в том числе системы  
и устройства телевидения»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Направленность (профиль) подготовки: «Радиотехника, в том числе системы и  
устройства телевидения»

Уровень высшего образования        Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника:        «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения:        очная

Курс	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРА, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	3/108	18			54	Экзамен (36)
Итого	3/108	18			54	Экзамен (36)

Владимир 2016 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» являются:

- ознакомление аспирантов с основами теории и практикой моделирования радиосигналов;
- формирование научно обоснованного понимания процессов обеспечения эффективности предлагаемых методов анализа моделирования;
- обучение умению создавать требуемые количественные и качественные характеристики при построении радиосистем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)

Дисциплина «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» относится к разделу обязательных дисциплин подготовки аспирантов по направленности «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». Для успешного изучения дисциплины аспиранты должны быть ознакомлены с высшей математикой, знать положение теории вероятностей и основные постулаты теории математической статистики, освоить материал инженерных профилирующих дисциплин «Основы теории цепей», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Информационные технологии», «Основы компьютерного проектирования РЭС».

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

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

– **общепрофессиональные компетенции**, определяемые направлением подготовки.

ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

- **профессиональные компетенции**, определяемые направлением подготовки.

ПК-1: способность обрабатывать результаты эксперимента;

ПК-2: способность оценивать факторы, влияющие на эффективность функционирования радио систем;

ПК-3: готовность проведения натуральных экспериментов;

ПК-4: способность разрабатывать и проводить имитационное математическое моделирование;

ПК-5: способность идентифицировать результаты проведения экспериментов.

- **универсальные компетенции**, определяемые направлением подготовки.

УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:



### 3.1. Знать:

- основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования;
- основные методы математического и компьютерного моделирования радиосигналов и радиосистем;
- основы статистической радиотехники.

### 3.2. Уметь:

- применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств.

### 3.3 Владеть:

- спектральными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях;
- типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем;
- статистическими методами анализа и синтеза радиотехнических систем и устройств.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА		
1	Классификация и общие описания сигналов	4	2			6	2/100	Собеседование
2	Статистическая теория принятия решений		4			12	4/100	Собеседование
3	Радиосистемы и устройства передачи информации		4			12	4/100	Собеседование
4	Методы проектирования и конструирования радиоэлектронных средств		4			12	4/100	Собеседование
5	Радиотехническое устройство		4			12	4/100	Собеседование

ИТОГО:		18		54	18/100	Экзамен 36
--------	--	----	--	----	--------	---------------

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Освоение дисциплины «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» предполагает использование следующих инновационных форм проведения занятий:

- опережающее обучение (тема 2);
- видеотренинги (тема 5);
- проблемное обучение (тема 4);
- методы групповой работы (темы 4-5);
- интерактивные игры деловые игры и ролевые игровые комплексы (темы 4-5).

### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: лабораторные работы, практические занятия.

### 5.2. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа аспирантов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите рефератов. Основа самостоятельной работы – изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций (в т.ч. электронному конспекту на сайте кафедры РТ и РС).

### 5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 25 до 40 слайдов по каждой лекции.

Аспирантам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех лабораторных работ. Имеются электронные версии учебных пособий, рекомендованных для обучения. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

### 5.4. Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса «Радиотехнические цепи и сигналы» встречи с представителями российских и зарубежных учебных и научных организаций, выступления и лекции специалистов, в частности:

- доктора технических наук, профессора, зав. кафедрой радиотехники Рязанской радиотехнической академии (г.Рязань) В.И.Кошелева;
- доктора технических наук, профессора кафедры основ радиотехники МЭИ (г.Москва) В.Г. Карташева.



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

### **6.1. Экзаменационные вопросы**

1. Классификация и общие описания сигналов. Статистическое описание сигналов. Законы и числовые характеристики. Преобразование Фурье и Гильберта. Спектрально-корреляционный анализ. Представление сигналов в виде ортогональных базисов. Многоступенчатость модуляции и её разновидность. Корректная дискретизация сигналов. Типовые дискретные последовательности. Представление дискретных сигналов в координатах времени, частоты и в комплексных плоскостях. Проблемы и варианты восстановления дискретизованных сигналов. Процедуры дискретного преобразования Фурье. Периодическая и линейная свертки. Корреляционные функции и энергетический спектр. Ковариация. Квантование детерминированных и случайных процессов. Цифровые сигналы.

2. Статистическая теория принятия решений. Решающие правила оптимального обнаружения. Показатели качества. Функция и отношение правдоподобия. Байесовские и не Байесовские решающие правила. Принятие решений в задачах разрешения и оценивания параметров сигнала. Распознавание объектов и сигналов. Критериальная основа распознавания. Фильтрация сигналов. Оптимальная линейная фильтрация. Критерии оптимальности. Дискретные и цифровые фильтры и их характеристики. Методы проектирования дискретных цифровых фильтров. Инвариантность непрерывных фильтров и её использование при проектировании. Структура цифрового фильтра на основе микро ЭВМ. Методические и реализационные погрешности цифровых фильтров. Критерии качества оптимальных цифровых фильтров.

3. Радиосистемы и устройства передачи информации. Определение количества информации. Избыточность. Энтропия. Пропускная способность канала связи. Формула Шеннона. Понятие о кодировании информации. Виды кодов, в том числе кода с обнаружением и исправлением ошибок. Характеристики каналов. Некогерентный прием двоичных АМ, ЧМ, ФМ, ОФМ сигналов в каналах со случайными параметрами. Разнесенный прием сигналов. Потенциальная помехоустойчивость по Котельникову. Сравнение АМ, БМ, ОПМ, ФМ, ЧМ. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений. ИКМ и дельта модуляция. Радиосистемы передачи информации (РСПИ) с частотным, временным и фазовым распределениями сигналов. Применение сложных шумоподобных сигналов в РСПИ. Радиоволны. Диапазон радиоволн. Модемы и кодеки. Синхронизация в РСПИ. Физические принципы, используемые для формирования, передачи, приема и консервации изображений. Диапазон радиоволн, используемый в телевидении. Методы разложения изображений на элементы. Синтез и анализ систем радиоуправления. Использование имитационных моделей. Методы и средства радиоэлектронного противодействия. Медицинские устройства СВЧ, радиометрии, интроскопии, томографии, кардиографии и т.п.

4. Методы проектирования и конструирования радиоэлектронных средств. Зависимость технических требований к РЭС от их назначения и условий эксплуатации.



Технологичность конструкции. Компоновка и комплексная микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры РЭА. Интегральная микросхемотехника, большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы. Печатный монтаж. Ремонтопригодность РЭА. Способы защиты РЭА от воздействия окружающей среды, динамических перегрузок и электромагнитного излучения. Надежность РЭА.

5. Радиотехнические устройства. Антенны: излучение и прием радиоволн, распространение электромагнитных волн. Основные типы радиоприемных устройств. Узлы радиоприемников, их схемные решения и расчет. Преобразователи частоты сигналов, смесители и гетеродины. Детекторы сигналов: амплитудные, частотные и фазовые. Усилители различных частотных диапазонов. Автоматические регулировки в радиоприемниках. Особенности телевизионных и связных радиоприемников. Элементная база радиоприемных устройств. Методы проектирования радиоприемников. Моделирование радиоприемников и их элементов. Вторичные источники электропитания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Бирюкова Л. Г., Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, - 289 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5, 2015. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>]
2. Мхитарян В. С., Теория вероятностей и математическая статистика, учеб. пособие 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-пром. ун-тет «Синергия», ISBN 978-5-4257-0106-0, 2013. [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329>]
3. Белько И. В., Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, - 299 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-16-011748-5, 2015. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=542521>]
4. Скрыпник О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=399612>]
5. Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем: монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девогач, ред. М. И. Ботов. Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск, 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=492976>]
6. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание. 2014 г. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=490318>]
7. Вовченко П.С., Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов / Новосибир.: НГТУ 108 с. ISBN 978-5-7782-2229-8, 2013 г. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546296>]

### *Дополнительная литература:*

1. Долгополова А. Ф., Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, - 260 с, 2013.

- [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780>]
- Сапожников П. Н., Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. Изд-во КУРС, НИЦ ИНФРА г.Москва, - 496 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-906818-47-8,2015.  
[<http://znanium.com/bookread2.php?book=542252>]
  - Фомин А. Н., Тяпкин, В. Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск: В. Н. Тяпкин, А. Н. Фомин, Е. Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Тяпкина: Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск. 2011 г.  
[<http://znanium.com/bookread2.php?book441079>]
  - Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book442662>]
- Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*  
Программное обеспечение кафедры РТРС (ауд. 504-3)

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Иллюстративный и текстовый раздаточный материал в электронном виде.
- Презентатор (стационарный и переносной) с мультимедиа технологиями.
- Флипчарт.
- Компьютерный класс с современным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» и направленности (профилю) подготовки «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Рабочую программу составил д.т.н., проф. Никитин О.Р. 

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_ ген. директор ВКБ «Радиосвязь» Богданов А.Е. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ РТ и РС \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин О.Р. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Председатель комиссии Никитин Олег Рафаилович 

**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 \_\_\_\_\_



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

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Никитин О.Р. \_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

**«РАДИОТЕХНИКА, В ТОМ ЧИСЛЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**  
(наименование дисциплины)

**Направление подготовки** 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

**Направленность (профиль) подготовки** «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

**Уровень высшего образования** Подготовка кадров высшей квалификации

**Форма обучения** очная

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: д.т.н., проф., зав. каф. РТ и РС  
Никитин Олег Рафаилович

(подпись)

а) основная литература:

1. Бiryukova Л. Г., Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бiryukova Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, - 289 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5, 2015.

[<http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>]

2. Мхитарян В. С., Теория вероятностей и математическая статистика, учеб. пособие 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-пром.ун-тет «Синергия», ISBN 978-5-4257-0106-0, 2013.

[<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329>]

3. Белько И. В., Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, - 299 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-16-011748-5, 2015.

[<http://znanium.com/bookread2.php?book=542521>]

4. Скрыпник О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book399612>]

5. Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем: монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск, 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book492976>]

6. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание. 2014 г. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=490318>]

7. Вовченко П.С., Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов / Новосиб.: НГТУ 108 с. ISBN 978-5-7782-2229-8, 2013 г. Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546296>]

б) дополнительная литература:

1. Долгополова А. Ф., Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, - 260 с, 2013.



[<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780>]

2. Сапожников П. Н., Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. Изд-во КУРС, НИЦ ИНФРА г.Москва, - 496 с.: 60x90 1/16. ISBN 978-5-906818-47-8,2015.

[<http://znanium.com/bookread2.php?book=542252>]

3. Фомин А. Н., Тяпкин, В. Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск: В. Н. Тяпкин, А. Н. Фомин, Е. Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Тяпкина: Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск. 2011 г.

[<http://znanium.com/bookread2.php?book441079>]

4. Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book442662>]

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение кафедры РТРС (ауд. 504-3)