

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



«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор, проректор  
по научной и инновационной работе  
В.Г.Прокошев  
« 05 » / 06 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**"ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ РАДИОСИСТЕМ"**

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

Год	Трудоем- кость (зач. ед, /час.)	Лекций, (час.)	Практ. занятий, (час.)	Лаборат. работ, (час.)	СРА, (час.)	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	2/72	20	4	-	48	Зачет
<b>Итого</b>	2/72	20	4	-	48	Зачет

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Помехоустойчивость радиосистем» являются:

1. Подготовка в области знания основных параметров помехоустойчивости современных радиотехнических систем и факторов, ее определяющих, которая может использоваться при создании радиоэлектронной аппаратуры.
2. Формирование практических навыков анализа помеховой обстановки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина " Помехоустойчивость радиосистем" относится к вариативной части дисциплин (Б1.В.ДВ.2.2)

### *Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Курс "Помехоустойчивость радиосистем" основывается на знании предметов ранее освоенного магистерского курса, таких, как "Помехи и борьба с ними", «Математический аппарат теории сигналов и систем» и др., логически и содержательно-методически связан с ними.

Полученные знания могут быть использованы при подготовке кандидатской диссертации, а также в процессе проектирования радиоаппаратуры.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность обрабатывать результаты эксперимента (ПК-1);
- способность разрабатывать и проводить имитационное моделирование (ПК-4);
- готовность оценить эффективность функционирования радиосистем (ПК-6);
- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

### **Знать:**

- физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ;
- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие при этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;
- основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;
- особенности построения, параметры и виды основных типов систем связи.

### **Уметь:**

- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

- определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;
- выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, а также использовать основные приемы обработки экспериментальных данных и - применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации .

**Владеть:**

- способностью проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований и математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники;
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов и навыками методологического анализа научных исследований и их результатов;
- способностью анализировать и рассчитывать помехоустойчивость инфокоммуникационных устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований и математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов связи.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: "Помехоустойчивость радиосистем "**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1	Введение. Модели сигналов инфокоммуникационных систем	2	1			4	
2	Основные виды помех	2	2	2		4	
3	Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих воздействий на параметры сигналов	2	2			4	Собеседование
4	Классификация видов помех и искажений	2	2			4	
5	Внутренние помехи естественного происхождения. Виды и параметры шумов	2	2			4	
6	Внутренние помехи искусственного происхождения	2	2			4	
7	Внешние помехи естественного происхождения, их особенности и параметры.	2	2			4	Собеседование

8	Внешние помехи искусственного происхождения, их параметры и особенности.	2	2			4	
9	Основные виды искажений	2	2	2		4	
10	Искажения сигналов при прохождении радиоканалов передачи	2	1			4	Собеседование
11	Искажения сигналов в трактах передатчиков и приемников	2	1			4	
12	Перспективы развития методов борьбы с помехами и искажениями	2	1			4	
Всего			20	4		48	зачет

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа аспирантов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению практических заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

### 5.2 Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 20 слайдов по каждой лекции.

Аспирантам предоставляется компьютерный курс лекций.

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

### 6.1. Вопросы к зачету

1. Основные негативные последствия воздействия помех и искажений в инфокоммуникационных системах.
2. Принципы классификации видов помех.
3. Основные виды внутренних помех естественного происхождения.
4. Тепловой шум, его параметры и свойства.
5. Дробовый шум, его параметры и свойства.
6. Флуктуационный шум, шумы мерцания и рекомбинации.
7. Основные виды внутренних помех искусственного происхождения и пути их проникновения в аппаратуру связи.
8. Наводки от внешних электростатических, магнитных и электромагнитных источников и пути защиты от них.
9. Наводки в цепях питания и заземления и способы защиты от них.
10. Основные источники внешних помех естественного происхождения.
11. Свойства и параметры земных источников внешних помех
12. Свойства и основные параметры внеземных источников внешних помех
13. Основные источники внешних помех искусственного происхождения
14. Промышленные источники внешних помех, их параметры и характеристики.

15. Источники внешних помех от транспорта, их параметры и характеристики.
16. Источники внешних помех от систем связи. Проблема электромагнитной совместимости.
17. Основные свойства источников и виды преднамеренных внешних помех.
18. Основные виды искажений сигнала.
19. Параметры и характеристики линейных искажений сигналов.
20. Параметры и характеристики нелинейных искажений сигналов.
21. Быстрые и медленные замирания сигналов. Суточный ход и сезонные колебания.
21. «Гладкие» замирания узкополосных сигналов в нестационарных каналах связи.
22. Частотно-селективные замирания широкополосных сигналов в нестационарных каналах связи.
23. Межсимвольные искажения цифровых сигналов.
24. Основные направления борьбы с помехами и искажениями в инфокоммуникационных системах.

## **6.2. Задания к СРА**

В рамках выполнения задания к СРА аспирант 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. Сущность методов разнесения в борьбе с помехами 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.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература (Библиотека ВлГУ):**

1. Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость электронных средств и систем. – ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) -2012. – 229с.  
<http://e.lanbook.com>
2. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 197 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2184-9. <http://znanium.com>
3. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс] / Шахгильдян В.В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590886.html>

### **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 : <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.: <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. <http://znanium.com/>

4. ГОСТ 30338-95. Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие всех категорий и назначений народнохозяйственного применения. Требования к допустимым отклонениям частоты. Методы измерения и контроля.

#### **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**


Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 10 до 20 слайдов по каждой лекции);

#### **Примечания:**

1. Общее число подготовленных слайдов более 100, они ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

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

Рабочую программу составил профессор каф. РТ и РС  Полушин П.А.

Рецензент,

Генеральный директор ОАО

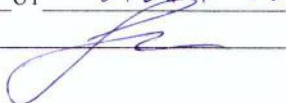
«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н.  А.Е.Богданов

Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

Протокол № 10 от 4.06.15

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

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

Протокол № 7 от 05.06.15 года  
Председатель комиссии  О.Р. Никитин

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой  ОР НИКИТИН

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой  ОР НИКИТИН

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

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

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт: ИИТР

Кафедра: РТиРС

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена  
и ободрена  
на заседании кафедры  
Протокол №\_\_ от \_\_20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ О.Р.Никитин

**Актуализация рабочей программы**

**"ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ РАДИОСИСТЕМ"**

Направление подготовки: 11.06.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) подготовки: Электроника, радиотехника и системы связи

Уровень высшего образования: Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

**Владимир, 201\_\_**

Рабочая программа актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена \_\_\_\_\_



### **Основная литература (Библиотека ВлГУ):**

- 1.Ефанов В.И., Тихомиров А.А. Электромагнитная совместимость электронных средств и систем.- ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники -2014. – 229с.  
<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. <http://znanium.com>
3. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс] / Шахгильдян В.В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590886.html>

### **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 : <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.: <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. <http://znanium.com/>
- 4.ГОСТ 30338-95. Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие всех категорий и назначений народнохозяйственного применения. Требования к допустимым отклонениям частоты. Методы измерения и контроля.

### **Отечественные журналы:**

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

### **Реферативные журналы:**

- Радиотехника;
- Электроника.

### **Зарубежные журналы:**

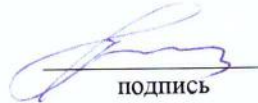
- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

асп. 02 2015

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

Институт информационных технологий и радиоэлектроники  
Кафедра Радиотехники и радиосистем

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
подпись

О.Р.Никитин  
инициалы, фамилия

«8» 06 20 15

Основание:  
решение кафедры  
от «    »    20 15

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помехоустойчивость радиосистем  
наименование дисциплины

11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи  
код и наименование направления подготовки

Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения  
наименование направленности подготовки

аспирантура  
Уровень высшего образования

Владимир, 20 15

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Помехоустойчивость радиосистем» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 11.06.01 «Электроника радиотехника и системы связи».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модели сигналов инфокоммуникационных систем	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
2	Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих воздействий на параметры сигналов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
3	Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих воздействий на параметры сигналов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
4	Классификация видов помех и искажений	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
5	Внутренние помехи естественного происхождения. Виды и параметры шумов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
6	Внутренние помехи искусственного происхождения	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
7	Внешние помехи естественного происхождения, их особенности и параметры.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
8	Внешние помехи искусственного происхождения, их параметры и особенности.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
9	Основные виды искажений	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
10	Искажения сигналов при прохождении радиоканалов передачи	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование
11	Искажения сигналов в трактах передатчиков и приемников	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-6	Собеседование

Комплект оценочных средств по дисциплине «Помехоустойчивость радиосистем» в себя контрольные вопросы по текущему обучению и вопросы к зачету.

1. Вопросы как систему стандартизированных знаний, позволяющую провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов для проведения зачета.

### ***Контрольные вопросы***

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. На какие типовые виды помех обычно участвуют в создании помеховой обстановки?
6. Какое происхождение имеют типовые виды помех?
7. Назвать основные виды естественных помех.
8. Назвать основные факторы, являющиеся причиной появления естественных помех.
9. Назвать основные виды искусственных помех.
10. Назвать основные источники искусственных помех.
11. В чем состоят отличия и в чем проявляется сходство при воздействии естественных и искусственных помех на системы передачи информации?
12. В чем состоит проблема электромагнитной совместимости средств и систем РЭА?
13. В чем заключается частичное частотное разнесение и какими параметрами оно может быть охарактеризовано?
14. Какие особенности частичного частотного разнесения могут быть использованы для подавления помеховых воздействий?
15. В отношении каких видов помех эффективно использовать частичное частотное разнесение?
16. Охарактеризовать в целом совокупность методов защиты от радиопомех.
17. В чем состоит сущность защиты приемников от перегрузок и в каких условиях она эффективна?
18. В чем состоит избыточность ресурсов при передаче цифровых сигналов?
19. В чем состоят квазиптимальные методы объединения сигналов?
20. В каких условиях удобнее использовать квазиптимальные методы объединения разнесенных сигналов по сравнению с оптимальными?
21. В чем состоят компенсационные принципы подавления помех от внешних источников?
22. Какие условия необходимы для использования компенсационных методов борьбы с внешними помехами?
23. В чем состоит метод пространственной селекции?
24. В чем состоит метод поляризационной селекции?
25. В чем состоит метод частотной и фазовой селекции?

26. В чем состоит метод временной селекции?
27. В каких условиях сигнально-помеховой обстановки возможно использовать тот или иной метод селекции?
28. Какие методы применяются для борьбы с комплексом одновременно действующих независимых помех?
29. В чем состоит обобщенный метод комбинирования разнесенных сигналов?
30. Как может быть использовано обобщенное комбинирование разнесенных сигналов для борьбы с внешними помехами?
31. В чем состоят типовые ограничения на априорную информацию о помеховой обстановке?
32. Когда и в чем проявляется избыточность по уровню сигналов и как она может быть использована для борьбы с помехами?

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Помехоустойчивость радиосистем» образовательной программы по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи»**

<i>УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию Новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ;	- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;	
<i>ОПК-1 – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
- физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ;		
<i>ОПК-3 – способность к разработке новых методов исследований и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
	- определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать	- ;

	технические задания на выполнение проектных работ;	
<b>ПК-1 – Способность обрабатывать результаты эксперимента</b>		
<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
- физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем ;		- способностью проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований и математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники;
<b>ПК-4- Способность проводить имитационное моделирование</b>		
<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
	использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов и навыками методологического анализа научных исследований и их результатов
<b>ПК-6 – Готовность оценить эффективность функционирования радиосистем</b>		
<b>Знать</b>	<b>Уметь</b>	<b>Владеть</b>
- физические и математические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем	- использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Помехоустойчивость радиосистем»**

**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, поляризациянная, 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.

Максимальная сумма баллов, набираемая аспирантом по дисциплине «Помехоустойчивость радиосистем» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
61 - 100	«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 60	«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

Разработал:  
Проф. каф. РТиРС

П.А.Полушин