

## ***МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ***

по самостоятельному изучению дисциплины «Помехи и борьба с ними»  
по направлению «Радиотехника».

Составлено согласно документированной процедуре системы менеджмента качества ВлГУ по самостоятельной работе студентов СМК-ДП-7.5-10-2012, версия 1.0., «Регламента подготовки материалов УМКД в соответствии с ФГОС ВО» и «Положения о самостоятельной работе обучающихся по основным профессиональным образовательным программам (ОПОП) высшего образования.»

Методические рекомендации представляют собой комплекс разъяснений и рекомендаций, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Задачами методических рекомендаций являются:

- активизация самостоятельной работы;
- управление познавательной деятельностью студента;
- развитие навыков самостоятельной работы с литературой.

При выполнении СРС студент должен руководствоваться:

- учебным планом дисциплины;
- методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ;
- контрольными заданиями по различным темам дисциплины;
- списком рекомендованной литературы;
- указаниями и рекомендациями преподавателя.

При осуществлении СРС производится как контроль преподавателя, так и самоконтроль студента за ходом подготовки.

Приемами контроля самостоятельной работы студентов являются:

- устный контроль;
- письменный контроль;
- тестовый контроль.

В рамках осуществления СРС студентом может проводиться:

- изучение электронных образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы, другие средства мультимедиа, и т.д.);
- подготовка к устным выступлениям;

- подготовка к письменным контрольным работам, рубежным и итоговым испытаниям;
- подготовка к лабораторным работам;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний;
- подготовка рецензий на статью;
- подготовка тезисов доклада на студенческую конференцию;
- самостоятельный поиск информации в Интернете.

Общая схема самостоятельной работы студента соответствует учебному плану дисциплины «Помехи и борьба с ними» и включает в себя укрупненные разделы.

Основными материалами учебно-методического комплекса, которые должен использовать студент при самостоятельной подготовке, являются материалы электронного курса лекций, которые доступны ему в соответствующем разделе сайта университета.

При планировании и организации времени, отведенной на изучение дисциплины, студент должен руководствоваться примерным графиком трудоемкости, приведенном в таблице 1. Таблица регламентирует основные требования к результатам СРС и формы ее контроля.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе 63 на СРС.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Самостоятельная работа студента (в часах)	Виды СРС	Формы контроля СРС	Баллы по СРС
1	Введение. Модели сигналов систем передачи информации	2	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
2	Обзор видов помеховой обстановки при передаче сигналов и влияние мешающих	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1

	воздействий на параметры сигналов				
3	Методы частичного разнесения для борьбы с сосредоточенными и импульсными помехами, а также при воздействии селективно-частотных замираний	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
4	Особенности частотной избыточности при передаче цифровых сигналов	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
5	Избыточность в системах с разнесением. Общие подходы к обработке сигналов. Квазиоптимальные методы объединения сигналов.	10	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
6	Методы борьбы с внешними помехами, использующие компенсационный сигнал.	6	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
7	Общие особенности в обработке сигналов при спектральном различии помеховых компонентов. Компенсация широкополосных помех с использованием временного сдвига	8		Тесты	1
8	Использование избыточности для борьбы с комплексом узкополосных помех	10	Работа с учебниками и учебными пособиями	Тесты	1
9	Исторический обобщенный	6	Работа с учебниками	Тесты	1

	метод комбинирования несенных сигналов при частотной и временной избыточности.		ми и учебными пособиями		
10	Методы подавления помех при ограниченной информации о помеховой обстановке. Использование метода моментов и энтропийных свойств сигналов	6		Тесты	1
11	Методы использования избыточности по уровню в телекоммуникационных системах с кодированием сигналов. Перспективы развития методов борьбы с помехами в системах передачи информации	6		Тесты	1
			Подготовка реферата по одному из вопросов	реферат	9
			Подготовка к зачету	зачет	20
	Всего:	72		Итого:	40

Последовательность действий студента при изучении дисциплины («сценарий изучения дисциплины») может быть следующим:

- ознакомление с учебным планом специальности в части, относящейся к дисциплине «Помехи и борьба с ними»;
- ознакомление со списком заданий и учебных действий, которые он будет должен выполнить при изучении дисциплины;
- ознакомление с примерным графиком изучения теоретической части дисциплины, выполнения заданий и лабораторного практикума, итоговых и зачетных мероприятий;

- подбор литературы и методических указаний, необходимых для изучения материала;
- планомерное изучение теоретического материала согласно рекомендуемому графику и объему времени для каждой темы;
- периодическая консультация с преподавателем по отдельным вопросам тематик, оставшимся непонятными;
- выполнение лабораторных работ согласно расписанию деканата;
- подготовка к рубежным мероприятиям и выполнение соответствующих заданий;
- подготовка к экзамену и сдача его согласно утвержденному расписанию.

### **Темы для рефератов**

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.

### **Тестовые вопросы**

#### **ТЕСТ 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. 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.

## ТЕСТ 2

1. В чем состоят отличия и 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 квазипоптимальные методы объединения сигналов?
  10. В каких условиях удобнее использовать квазипоптимальные методы объединения разнесенных сигналов по сравнению с оптимальными?

## ТЕСТ 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?

Кроме электронного курса лекций студент может при подготовке использовать следующую литературу:

**Основная литература (Библиотека ВлГУ):**

1. Защита от радиопомех. Под ред. Максимова М.В.-М.: Связь, 1996.-496с.
2. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение/ пер. с англ. – М.: Изд. дом “Вильямс”, 2003. – 1104с.
3. Немировский, А.С. Борьба с замираниями при передаче аналоговых сигналов. – М.: Радио и связь, 1984. – 208 с.
4. Системы мобильной связи / Под ред. В.П. Ипатова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 272 с.
5. Телекоммуникационные системы и сети. В 3-х т. Т.2. Радиосвязь, радиовещание и телевидение / Под ред. В.П. Шувалова. – Горячая линия–Телеком, 2004. – 672 с.
6. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и непреднамеренные помехи / пер. с англ. // Сост. Дональд Р.Ж. Уайт – М.: Сов. радио, 1977, Т. 1 – 348 с.; 1978, Т.2 – 272 с.; 1979, Т. 3 – 464 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Князев, А.Д. Элементы теории и практики обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств. – М.: Радио и связь, 1984. – 336 с.
2. Атражев, М.П. Борьба с радиоэлектронными средствами /М.П. Атражев, В.А. Ильин, Н.П. Марьин. – М.: Воениздат, 1972. – 272 с.
3. 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.

*Заключение.* По итогам изучения дисциплины «Помехи и борьба с ними» студент должен получить и закрепить знания по основным методам анализа помеховой обстановки и расчетов помехоустойчивости и особенностям их использования в научно-технической практике..