

105

**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

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 10 » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОВРЕМЕННЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки 11.04.01 «Радиотехника»

Профиль/программа подготовки -

Уровень высшего образования : магистратура

Форма обучения : очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед. час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	лабор, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108		36		27	Экзамен 45 час
Итого	3/108		36		27	Экзамен 45 час

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания является выработка у магистров основных навыков ориентирования в современных радиоэлектронных системах и научить по заданным тактико-техническим характеристикам системы рационально выбрать принцип и структуру входящих в систему устройств, оценить эффективность выбранных технических решений, привить студентам системный подход к проектированию РТУ, входящих в состав радиотехнической системы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В учебном плане код основной образовательной программы Б1.В.ОД.3.

**Взаимосвязь с другими дисциплинами.** Изучение дисциплины базируется на знаниях полученных во всех учебных курсах радиотехнического направления.

Полученные знания могут быть использованы для повышения общерадиотехнической эрудиции, а также в процессе всей дальнейшей профессиональной подготовки.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, к восприятию, анализу, информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способностью логически верно находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

**профессиональными компетенциями (ПК):**

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-2);

- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса (ПК-3);
- готовностью участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем (ПК-4);

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**Знать:**

--- общие принципы построения радиолокационных и радионавигационных систем (РЛС, РНС) и др.

--- современные состояния и тенденции развития парка реальных РТС различных диапазонов в Российской Федерации и за рубежом;

--- принципы определения координат и параметров движения объектов, принципы построения систем местоопределения;

--- основные способы обеспечения электромагнитной совместимости устройств и систем;

--- способы радиоуправления движущимися объектами, принципы и структуру построения систем телеуправления, самонаведения и инструментальной посадки радиотехнических средств навигации.

**Уметь:**

--- составлять структурные и функциональные схемы РТС и их основных устройств;

--- рассчитывать основные характеристики РТС на этапе эскизного проектирования;

--- оценивать значения потенциальных характеристик РТС;

--- определять структуру оптимальных устройств обработки, оценивать их характеристики; определять по заданным требованиям технические параметры РЛС и РНС, характеристики и структуру устройств, входящих в систему, оценивать эффективность найденных решений; составлять блок-схему алгоритма возможного решения; пользоваться стандартами и справочной литературой.

--- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

**Владеть:**

- основами международной стандартизации в области радиотехники;

- современными тенденциями развития радиотехнических систем;

- методологией экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных;

- методологией физических и других эффектов, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа): Распределение трудоемкости по видам занятий представлено в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением Интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия.	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Динамика исторического развития теории и техники РТС. Инновационные принципы построения РЛС. Поиск и обнаружение сигналов в РЛС и РНС.		1.	2				2		1/50	
			2.	2				1		0,5/25	
			3.	2				2		1/50	
			4.	2				2		0,5/25	
			5.	2				1		0,5/25	
2	Использование ФАР. Обнаружение сигналов на фоне пассивных помех. Системы СДЦ с внутренней и внешней когерентностью. Цифровая фильтрация в системах СДЦ.	3	6.	2				2		1/50	Рейтинг контроль №1
			7.	2				2		1/50	
3	Построение измерителей для простых		8.	2				1		1/50	
			9.	2				2		1/50	

	сложных сигналов. Цифровые методы обработки. Фазовый и частотный методы измерения дальности. Методы и устройства измерения угловых координат.	10.	2			1	0,5/25	Рейтинг контроль №2
		11.	2			2	1/50	
		12.	2			1	1/50	
		13.	2			1	0,5/25	
4	.Методы наведения. Системы телеуправления и самонаведения. Системы дальней навигации. Спутниковые навигационные системы. Радиопротиводействие и постановка помех. Радиодезинформация.	14.	2			2	1/50	
		15.	2			1	0,5/25	
		16.	2			1	1/50	
		17.	2			2	1/50	
		18.	2			1	1/50	
								Рейтинг контроль №3
Всего часов		108		36		27	15/42	Экзамен 45 час

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (индивидуальные домашние контрольные работы и доклады по ним, темы приведены далее, п.6.1)).

### 5.2. Самостоятельная работа студентов

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

приведены далее, п.6.2).

### **5.3. Мультимедийные технологии обучения**

Лекционные занятия проводятся частично в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 5 до 40 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Компьютерные технологии используются для оформления самостоятельных работ.

### **5.4. Рейтинговая система обучения**

Рейтинг-контроль проводится 3 раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних заданий и самостоятельных работ.

(Вопросы приведены далее, п.6.3).

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

РГР выполняется по одному из вариантов: (в большинство работ включаются элементы УИРС или НИРС).

- 1) разработка функциональной схемы оконечного устройства РЛС и электрической схемы или части ее – в соответствии с заданием;
- 2) разработка функциональной схемы и обоснование тактико – технических данных радиосистем, соответствующей заданию;
- 3) расчет показателей заданного устройства обработки радиотехнической информации. Объем расчетной части – 15-20 стр.; графической – 2-1 листа (при необходимости). В соответствии с учебным планом работа выполняется в течении 3-го семестра.

Работа может состоять из тематического патентно – литературного обзора или пакета программ для ЦВМ с расчетом радиосистемы.

### **6.1. Темы РГР**

1. Структурная схема импульсного метода измерения дальности.
2. Фазовый метод измерения дальности.
3. Частотный метод измерения дальности.
4. Обобщенная структурная схема системы наведения.
5. Постановщик активных помех.

6. Когерентно-импульсная система СДЦ.
7. Некогерентная система СДЦ.
8. Фазочувствительное приемное устройство СДЦ.
9. Череспериодное компенсирующее устройство СДЦ.
10. Системы оптической локации.
11. Система автосопровождения многих целей.
12. Цифровая система селекции движущихся целей.
13. Импульсный радиодальномер.
14. Амплитудный пеленгатор.
15. Фазовый пеленгатор.
16. Система с фазированной антенной решеткой.
17. Командная система наведения.
18. Система самонаведения.
19. Система радиотелеуправления.
20. Доплеровский измеритель скорости и угла сноса.

## **6.2. Вопросы для СРС**

1. Методы определения координат в пространстве.
2. Что такое поверхность положения.
3. Что такое линия положения.
4. Классы радиосистем с информационной точки зрения.
5. Методы определения дальности.
6. Методы определения направления.
7. Тактико-технические параметры импульсного дальномера.
8. Амплитудные методы измерения направления.
9. Фазовые методы измерения направления.
10. Уравнение дальности активных систем локации.
11. Уравнение дальности систем с активным ответом.
12. Классы систем наведения летательных аппаратов.
13. Основные понятия радиопротиводействия и контррадиопротиводействия.
14. Основные мероприятия радиопротиводействия.
15. Радиоразведка.
16. Радиодезинформация.
17. Радиомаскировка.
18. Уничтожение радиосистем.
19. Пассивные помехи и борьба с ними.

20. Системы селекции движущихся целей.

### **6.3. Вопросы к рейтинг-контролю**

#### **Рейтинг-контроль-1**

1. Методы определения координат в пространстве.
2. Что такое поверхность положения.
3. Что такое линия положения.
4. Классы радиосистем с информационной точки зрения.
5. Методы определения дальности.
6. Методы определения направления.
7. Структурная схема импульсного метода измерения дальности.
8. Тактико-технические параметры импульсного дальномера.
9. Фазовый метод измерения дальности.
10. Частотный метод измерения дальности.
11. Амплитудные методы измерения направления.
12. Фазовые методы измерения направления.

#### **Рейтинг-контроль-2**

13. Уравнение дальности активных систем локации.
14. Уравнение дальности систем с активным ответом.
15. Классы систем наведения летательных аппаратов.
16. Обобщенная структурная схема системы наведения.
17. Основные понятия радиопротиводействия и контррадиопротиводействия.
18. Основные мероприятия радиопротиводействия.
19. Радиоразведка.
20. Постановка активных помех.
21. Радиодезинформация.
22. Радиомаскировка.
23. Уничтожение радиосистем.
24. Пассивные помехи и борьба с ними.

#### **Рейтинг-контроль-3**

25. Системы селекции движущихся целей.
26. Некогерентные системы.
27. Когерентно-импульсные системы.
28. Особенности систем ближней радиолокации.
29. Радиовзрыватели.





30. Особенности систем радионавигации.
31. Фазочувствительное приемное устройство.
32. Череспериодное компенсирующее устройство.
33. Системы оптической локации.
34. Уравнение дальности системы оптической локации.
35. Системы автосопровождения многих целей.
36. Цифровые системы селекции движущихся целей.

#### **6.4. Вопросы к экзамену**

1. Что такое поверхность положения.
2. Что такое линия положения.
3. Классы радиосистем с информационной точки зрения.
4. Методы определения дальности.
5. Методы определения направления.
6. Структурная схема импульсного метода измерения дальности.
7. Фазовый метод измерения дальности.
8. Частотный метод измерения дальности.
9. Амплитудные методы измерения направления.
10. Фазовые методы измерения направления.
11. Уравнение дальности активных систем локации.
12. Уравнение дальности систем с активным ответом.
13. Классы систем наведения летательных аппаратов.
14. Основные понятия радиопротиводействия и контррадиопротиводействия.
15. Основные мероприятия радиопротиводействия.
16. Радиоразведка.
17. Радиодезинформация.
18. Радиомаскировка.
19. Уничтожение радиосистем.
20. Пассивные помехи и борьба с ними.
21. Системы селекции движущихся целей.
22. Некогерентные системы.
23. Когерентно-импульсные системы.
24. Особенности систем ближней радиолокации.
25. Особенности систем радионавигации.
26. Системы оптической локации.
27. Уравнение дальности системы оптической локации.

**Программа составлена** в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Радиотехника»

Рабочую программу составил профессор кафедры РТ и РС, д.т.н. -  А.П. Галкин

Сторонний рецензент  ген. директор «ВКБР», к.т.н. А.Е. Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
протокол № 9 от 9.02.15 года.  
Заведующий кафедрой РТ и РС



О.Р. Никитин

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

протокол № 4 от 10.02.15

Председатель комиссии



О.Р. Никитин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СОВРЕМЕННЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**Программа переутверждена:**

на 16/17 учебный год, протокол № 1 от 1.09.16

**Зав. кафедрой**  ОРНИКИН И

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_