

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

 УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.А. Небольсин
«30»августа2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Радиотехнические системы

Закреплена за кафедрой: Радиоэлектронные устройства и системы.

Направление подготовки (специальности): 11.03.01 Радиотехника.

Профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 96 (53%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 96 (53%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 8; Зачеты - 0; Курсовые проекты - 0;
Курсовые работы - 8.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 /		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции															24	24	24	24
Лабораторные															24	24	24	24
Практические																		
Ауд. занятия															48	48	48	48
Сам. работа															96	96	96	96
экзамен															36	36	36	36
Итого															180	180	180	180

Воронеж 2017

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.01 «Радиотехника» – утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 179

Программу составил: _____ К.Т.Н. Володько А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ д.т.н. Токарев А.Б.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 Радиотехника, профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиоэлектронных устройств и система

протокол № 1 от 29.08 2017 г.

Зав. кафедрой РЭУС _____ Ю.С. Балашов

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – основной целью преподаваемой дисциплины является изучение студентами основ теории и методов построения основных типов РТС, изучения состава и принципов работы РТС, их роли в решении гражданских и оборонных задач, а также формирование навыков расчета основных параметров радиотехнических систем передачи информации .
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение назначения и принципов работы основных типов РТС;
1.2.2	изучение основных принципов и предельных соотношений теории информации применительно совершенствования систем передачи информации;
1.2.3	ознакомление студентов с основными принципами радиолокационных и радионавигационных систем;
1.2.4	изучение методики эскизного расчета систем передачи информации различных типов;

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) Б1.Б Профессиональный цикл	код дисциплины в УП: Б1.Б.25
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике и математике в пределах программы средней школы. а также освоения специальных дисциплин «Математика Б2.Б.1 », «Физика Б2.Б.2», «», «», «», «», «», «»,	
ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5	Математика Б2.Б.1
ОПК-1 ОПК-2	Физика Б2.Б.2
ПВК-8	Статистическая теория систем Б2.В.ОД.8
ОПК-5 ОПК-7 ПВК-16	Электроника Б1.Б15
ОПК-2	Электродинамика и распространение радиоволн Б1.Б.16
ОПК-3 ПВК-18 ПВК-19	Радиотехнические цепи и сигналы Б1.Б.17
ОПК-3 ПК-1	Цифровые устройства и микропроцессоры Б1.Б.19
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
	Так как дисциплина изучается в последнем (8-ом) семестре обучения, то последующих дисциплин нет

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
Знает: Принципы функционирования основных типов радиотехнических систем Умеет: Применять методы обработки экспериментальных данных в процедурах обнаружения и различения сигналов Владеет: базовыми методами проектирования радиотехнических систем передачи информации.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы работы систем передачи информации;
3.1.2	основные принципы работы радиолокационных систем;
3.1.3	основные принципы работы радионавигационных систем;
3.1.4	Основные соотношения теории информации применительно систем передачи информации;
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять эскизное проектирование радиотехнических систем передачи информации;
3.2.2	решать типовые прикладные задачи радиотехнических систем;
3.2.3	анализировать технические задания и применять полученные знания при запуске и наладке радиотехнических систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами эскизного проектирования и оценки параметров радиотехнических систем;
3.3.2	навыками технического структурного анализа систем связи .

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Общие сведения о РТС. Представление сигналов и помех.	8	1	2		4	16	22
2	Радиолокационные и радионавигационные системы	8	2-8	10		8	16	34
3	Радиосистемы передачи информации	8	9-10	4		12	16	32
4	Радиосистемы управления	8	11-12	2			16	18
5	Системы разрушения информации	8	13-14	2			16	18
6	Методы проектирования РТС	8	15-18	4			16	20
Итого				24		24	96	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
8 семестр		24	
1. Общие сведения о РТС. Представление сигналов и помех		2	
1	Общие сведения о РТС. Основные определения, классификация, обобщенная схема, параметры и показатели качества РТС <u>Самостоятельное изучение</u> Представление сигналов и помех, сигналы – переносчики информации и информационные (управляющие) процессы (2 ч)	2	
2. Радиолокационные и радионавигационные системы		10	
3	Физические основы и классификация РЛС Физические основы радиолокационных и радионавигационных измерений. Виды радиолокации и классификация РЛ систем. Методы определения местоположения в пространстве.	2	4
5	Свойства локационных целей Отражающие свойства и модели радиолокационных целей (РЛЦ). Статистические модели РЛЦ и характеристики отраженного сигнала	2	4
7	Дальность действия и особенности РНС и РЛС Дальность радиообнаружения РЛС и РНС. Влияние условий распространения радиоволн и подстилающей поверхности на дальность действия РТС. Обзор пространства и поиск сигналов. Методы обзора пространства. Методы измерения дальности и скорости в РЛС и РНС. <u>Самостоятельное изучение.</u> Точность и разрешающая способность	2	2

	при импульсном, частотном и фазовом методах измерений. Ознакомление с принципом работы индикатора кругового обзора и радиолокационной станцией РБП. Методы защиты от помех. Селекция сигналов по параметрам (2 час).		
9	Радионавигационные системы Системы позиционной навигации. Фазовые и импульсно – фазовые РНС. Многозначность измерений. Спутниковые РНС. Структура сигнала и аппаратура потребителя <u>Самостоятельное изучение.</u> Основные функциональные схемы измерителей угловых координат (2 час).	2	2
11	Бортовые РТС измерения параметров полета ЛА Автономные РТС измерения параметров полета ЛА, мониторинга среды и навигации. Принципы построения счисления пути и систем навигации по геофизическим полям	2	
3. Радиосистемы передачи информации		4	
12	Основные принципы и виды РТС СПИ Общие сведения об РТС ПИ. Классификация и основные показатели РТС ПИ Цифровые методы передачи и приема непрерывных сообщений. Методы уплотнения и разделения каналов связи.	2	
13	Цифровые РТС СПИ Цифровые многоканальные РТС ПИ Основы теории линейного разделения каналов. Примеры линейно независимых сигналов. Линейные и нелинейные методы уплотнения. Частотный, фазовый и временной методы. <u>Самостоятельное изучение.</u> Разделение каналов по форме сигналов . Импульсно – кодовая модуляция. Кодовое разделение каналов Комбинационное и мажоритарное виды уплотнения каналов. Оценка их помехоустойчивости (2 час)..	2	
4. Радиосистемы управления (РСУ) .		2	
14	Основные принципы и виды РТУ Системы слеящего радиоуправления как замкнутые системы автоматического регулирования Системы самонаведения. <u>Самостоятельное изучение</u> Радиотехнические звенья РСУ и их модели. Системы командного радиоуправления. Автономное радиоуправление. (6 час).	2	
5. Системы разрушения информации		2	
15	Радиоэлектронная борьба Радиотехническая разведка. Методы радиопротиводействия и виды организованных помех. <u>Самостоятельное изучение.</u> Методы и принципы постановки широкополосных и прицельных помех. Генераторы – постановщики помех (4 час.)	2	
6. Методы проектирования РТС		4	
16	Проектирование РТС Показатели качества и оценки характеристик РТС. Инженерный синтез: выбор технических параметров, анализ и моделирование подсистем и устройств РТС <u>Самостоятельное изучение.</u> Анализ существующих технических решений РТС (6 час)	2	
17	Системный подход проектирования РТС	2	

	Основные принципы и методы анализа системой и элеткромагнитной совместимости РТС		
Итого часов		24	12

4.2 Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1. Общие сведения о РТС. Представление сигналов и помех		4		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторными стендами, приборами и методикой экспериментов.	2		
2	Зачетное занятие	2		отчет
2. Радиолокационные и радионавигационные системы		8		
3	Исследование радионавигационной системы	2		
5	Исследование радиолокационной системы	2		
6	Исследование ЭПР целей	2		
7	Зачетное занятие	2		отчет
3. Системы передачи информации		12		
9	Исследование помехоустойчивости систем связи	2		
11	Разделение каналов по форме сигналов	2		
12	Исследование оптимального приемника ЛЧМ	4		
13	Исследование оптимального приемника фазоманипулированного сигнала	2		
14	Зачетное занятие	2		отчет
Итого часов		24		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
8 семестр		Экзамен	96
1	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
2	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
7	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	5
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
9	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	5

	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
10	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
12	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
13	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	6
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
14	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	6
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
15	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	6
16	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	6
18	Подготовка к экзамену	Экзамен	8

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: Практические занятия учебным планом не предусмотрены;
5.3	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы к экзаменам. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
6.2.1	Контрольные самостоятельные работы учебным планом не предусмотрены

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспечен ность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Под ред. Ю.М. Казаринова.	Радиотехнические системы (5 экз) 621.37/39 P154	2008. печат	0,2
7.1.1.2	Васин В.А. и др.	Радиосистемы передачи информации (25 экз) 621.396.9 P154	2005 печат	1,0
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Бессарабова А.А., Ледовских В.И.	Системы передачи информации с кодовым разделением каналов (39 экз) 621.396 B535	2006 печат.	1, 0
7.1.2.2	Бессарабова А.А., Ледовских В.И.	Псевдослучайные двоичные последовательности (25 экз) 621.396 B535	2006 печат.	1,0
7.1.3 Методические разработки				
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://education.vorstu.ru/departments_institute/fm/reus/434/			
7.1.4.2	Компьютерные практические работы: – Исследование помехоустойчивости радиотехнических систем			
7.1.4.3	Мультимедийные видеофрагменты: – Радиотехнические системы – Радиолокация – Радионавигация			
7.1.4.4	Мультимедийные лекционные демонстрации: – Радиотехнические системы – Радиолокация – Радионавигация			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная учебная лаборатория , оснащенная компьютером с выходом в сеть Internet, комплексом лабораторного оборудования , наглядных материалов и плакатов.
8.2	Натурные лекционные демонстрации: – Масштабного моделирования локатора обнаружения цели

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Под ред. Ю.М. Казаринова.	Радиотехнические системы (5 экз) 621.37/39 Р154	2008. печат	
Л1.2	Васин В.А. и др.	Радиосистемы передачи информации (25 экз) 621.396.9 Р154	2005 печат	
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бессарабова А.А., Ледовских В.И.	Системы передачи информации с кодовым разделением каналов (39 экз) 621.396 Б535	2006 печат.	
Л2.2	Бессарабова А.А., Ледовских В.И.	Псевдослучайные двоичные последовательности (25 экз) 621.396 Б535	2006 печат.	

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Директор НТБ _____ / _____ /

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контрольно-измерительные материалы текущего контроля

1. Основные виды РТС ПИ: радиорелейные, спутниковые, космические, тропосферные, ионосферные и метеорные.
2. Модели каналов связи без помех и с помехами; канал со стиранием.
3. Применение в СПИ относительной фазовой манипуляции. Схема когерентного и некогерентного приема.
4. Классификация многоканальных СПИ. Принцип линейного и нелинейного уплотнения каналов. Примеры.
5. Частное количество информации и его свойства.
6. Методы разнесённого приёма и их характеристика.
7. Основы теории линейного разделения каналов (вывод). Линейно-независимые сигналы.
8. Полная информация и её свойства.
9. Активный метод борьбы с многолучёвостью.
10. Линейное уплотнение и разделение каналов. Функциональная схема, принцип работы.
11. Собственная информация источника и его энтропия; свойства энтропии.
12. Примеры эквалайзинга при многолучёвом распространении радиоволн.
13. Частотное разделение каналов. Закреплённые и незакреплённые частоты. Система “Алтай”.
14. Энтропия двоичного источника.
15. Дальность действия в радиолокации. Основное уравнение дальности (вывод).
16. Временное разделение каналов. Принцип ИКМ.
17. Производительность и избыточность источника. Пример избыточного сообщения.
18. Методы определения местоположения в РТС.
19. Разделение каналов по форме сигналов.
20. Энтропия непрерывного источника.

Контрольно-измерительные материалы промежуточного контроля

1. Комбинационное уплотнение каналов. Определение. Принцип работы схемы.

Помехоустойчивость.

2. Свойство приведённой энтропии, касающееся её максимальных значений (вывод).

3. Комбинационное уплотнение каналов: двойная частотная и фазовая телеграфия.

Сравнительные их характеристики.

4. Условная энтропия и её свойства.

5. Мажоритарное уплотнение каналов. Принцип формирования группового сигнала и его особенность. Разделение каналов при приёме. Помехоустойчивость по сравнению с линейными методами уплотнения.

6. Основное уравнение теории информации.

7. Активные методы борьбы с многолучевостью.

8. Основы теории линейного разделения каналов (вывод). Линейная независимость сигналов. Пример линейно-независимых сигналов.

9. Пропускная способность двоичного симметричного канала (вывод).

10. Классификация многоканальных СПИ. Принцип линейного и нелинейного уплотнения каналов. Примеры.

11. Пропускная способность гауссовского канала (вывод). Предельные соотношения.

12. Линейное уплотнение каналов. Функциональная схема СПИ. Принцип работы.

13. Теорема кодирования для канала с помехами.

14. Собственная информация источника.

15. Частотное разделение каналов. Закрепленные и незакрепленные частоты. Система “Алтай”.

16. Теорема кодирования для канала без помех.

17. Основы теории линейного разделения каналов (вывод). Линейная независимость сигналов. Пример линейно-независимых сигналов.

18. Пример без избыточного кодирования независимых букв источника.

19. Временное разделение каналов. Принцип ИКМ.

20. Энтропия двоичного источника (вывод).

21. Полная информация и её свойства.

22. Активный метод борьбы с многолучевостью.

23. Линейное уплотнение и разделение каналов. Функциональная схема, принцип работы.

24. Собственная информация источника и его энтропия; свойства энтропии.

25. Примеры эквалайзинга при многолучевом распространении радиоволн.

26. Частотное разделение каналов. Закреплённые и незакреплённые частоты. Система “Алтай”.

27. Энтропия двоичного источника.

28. Дальность действия в радиолокации. Основное уравнение дальности (вывод).

29. Временное разделение каналов. Принцип ИКМ.

30. Производительность и избыточность источника. Пример избыточного сообщения.

Контрольно-измерительные материалы итогового контроля

1. Разделение каналов по форме сигналов. Принцип.

2. Энтропия непрерывного источника (вывод).

3. Комбинационное уплотнение каналов. Определение. Функциональная схема СПИ и принцип её работы. Помехоустойчивость связи.

4. Основное уравнение радиолокации (вывод).

5. Мажоритарное уплотнение каналов. Принцип формирования группового сигнала и его особенность. Помехоустойчивость связи.

6. Теорема кодирования для канала с помехами.

7. Комбинационное уплотнение каналов: двойная частотная и фазовая телеграфия. Их сравнительные характеристики.

8. Теорема кодирования для канала с помехами.

9. Методы определения местоположения объектов.

10. Разделение каналов по форме сигналов. Кодовое разделение.

11. Свойства приведенной энтропии, касающиеся её максимальных значений.

12. Методы разнесенного приема сигналов. Назначение. Характеристики.

13. Пропускная способность гауссовского канала (вывод).

14. Применение в СПИ относительно-фазовой манипуляции.

15. Частотное и временное разделение каналов. Принцип ИКМ.

16. Пропускная способность двоичного симметричного канала (вывод)

17. Мажоритарное уплотнение каналов. Функциональная схема СПИ и принцип её работы.

18. Пропускная способность гауссовского канала (вывод).

19. Полная информация и её свойства.

20. Активный метод борьбы с многолучёвостью.

21. Линейное уплотнение и разделение каналов. Функциональная схема, принцип работы.

22. Собственная информация источника и его энтропия; свойства энтропии.

23. Примеры эквалайзинга при многолучёвом распространении радиоволн.

24. Частотное разделение каналов. Закреплённые и незакреплённые частоты. Система “Алтай”.

25. Энтропия двоичного источника.

26. Дальность действия в радиолокации. Основное уравнение дальности (вывод).

27. Временное разделение каналов. Принцип ИКМ.

28. Производительность и избыточность источника. Пример избыточного сообщения.

31. Применение в СПИ относительной фазовой манипуляции. Схема когерентного и некогерентного приема.

32. Классификация многоканальных СПИ. Принцип линейного и нелинейного уплотнения каналов. Примеры.

33. Частное количество информации и его свойства.

34. Методы разнесённого приёма и их характеристика.

35. Основы теории линейного разделения каналов (вывод). Линейно-независимые сигналы.

36. Полная информация и её свойства.

37. Активный метод борьбы с многолучёвостью.

38. Линейное уплотнение и разделение каналов. Функциональная схема, принцип работы.

39. Собственная информация источника и его энтропия; свойства энтропии.

40. Примеры эквалайзинга при многолучёвом распространении радиоволн.

41. Частотное разделение каналов. Закреплённые и незакреплённые частоты. Система “Алтай”.

42. Энтропия двоичного источника.

43. Дальность действия в радиолокации. Основное уравнение дальности (вывод).

44. Временное разделение каналов. Принцип ИКМ.

Председатель методической комиссии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Часть 1.

Радиотехнические системы (РТС) – это...

- А) информационно-управляющие технические системы, осуществляющие извлечение, передачу или разрушение информации с помощью радиоволн;
- Б) сложные технические системы передачи информации, использующие в качестве канала связи только атмосферную среду;
- В) технические системы, осуществляющие только прием/передачу информации;
- Г) все радиосистемы, главная задача которых состоит в подавлении и разрушении сигналов противника.

1) В чем заключается отличительный признак РТС ?

- А) в том, что радиотехническая система работает лишь с сигналами радиодиапазона;
- Б) в наличии одного или нескольких радиоканалов;
- В) в подвижности РТС;
- Г) в том, что РТС не может иметь в распоряжении больше одного канала связи.

2) Почему в РТС сигналы всегда искажаются?

- А) из-за действия различных технических средств;
- Б) из-за металлобетонных конструкций, расположенных неподалеку от РТС;
- В) из-за космической радиации;
- Г) из-за воздействия всевозможных шумов.

3) Выберите лишнее:

... системы передачи информации (СПИ) включают в себя системы...

- А) ...радиосвязи;
- Б) ...радиоуправления;
- В) ...передачи команд;
- Г) ...сигналов радиовещания и телевидения.

4) Что включают в себя системы извлечения информации?

- А) только радиолокационные (РЛС) и радионавигационные (РНС) системы;
- Б) радиолокационные (РЛС) и радионавигационные (РНС) системы, системы радиоастрономии, радионаблюдения поверхности Земли или других планет, радиоразведки технических средств противника;
- В) только системы радиоастрономии, радионаблюдения поверхности Земли или других планет;

Г) радиолокационные (РЛС) и радионавигационные (РНС) системы и системы радиоразведки технических средств противника.

5) Что изображено на рис.1?



Рисунок 1

- А) структурная схема радиотехнической системы в целом;
- Б) структурная схема РЛС;
- В) структурная схема РНС;
- Г) структурная схема системы радиоразведки технических средств противника.

6) Что рассчитывается с помощью формулы 1?

$$\Xi = C_{\Xi} / C_0$$

(1)

- А) экономичность РТС;
- Б) эргономичность любой технической системы;
- В) эффективность РТС;
- Г) коэффициент экранирования.

7) Зона действия РТС - это...

- А) область пространства, в которой РТС, с вероятностью 50 % выполняет функции, определенные ее назначением;
- Б) область пространства, в которой РТС, с вероятностью 75% выполняет функции, определенные ее назначением;
- В) область пространства, ближайшая к самой РТС;
- Г) область пространства, в которой РТС надежно выполняет функции, определенные ее назначением.

8) Разрешающая способность РТС – это...

- А) способность РТС отдельно измерять параметры близко расположенных целей;
- Б) способность РТС разрешать конфликты радиоэлектронной борьбы;
- В) способность РТС отдельно измерять параметры целей далеко расположенных друг от друга;
- Г) способность РТС измерять параметры цели, расположенной на очень большом расстоянии.

9) Выберите лишнее:

К техническим характеристикам РТС относятся:

- А) рабочие частоты, стабильность, мощность, вид модуляции, ширина спектра излучаемых колебаний;
- Б) коэффициент усиления, форма и ширина диаграммы направленности антенны;
- В) вид и параметры устройств отображения и съема информации;
- Г) зона обзора

10) Что в радиотехнике принято называть радиолокацией?

- А) процесс обнаружения объектов, измерения их координат и параметров движения;
- Б) область радиотехники, объединяющая методы и средства обнаружения, измерения координат и параметров движения, а также опознавания, определения свойств и характеристик различных объектов;
- В) область радиотехники, охватывающая радиотехнические методы и средства вождения автомобилей, кораблей, летательных и космических аппаратов, а также других движущихся объектов;
- Г) определение местоположения движущегося объекта с помощью радиотехнических устройств, расположенных на объекте и в окружающем пространстве в точках с известными координатами.

11) Выберите лишнее:

Радиолокационные станции принято классифицировать по происхождению принимаемого радиосигнала на:

- А) пассивные;
- Б) полупассивные;
- В) активные;
- Г) полуактивные.

12) Какой(ие) из диапазонов обычно не использует(ют)ся в РЛС?

- А) декаметровый, дециметровый;
- Б) сантиметровый, миллиметровый;
- В) метровый;
- Г) мириаметровый.

13) Выберите лишнее:

Тактическими характеристиками РЛС являются:

- А) зона действия или зона обзора;
- Б) определяемые параметры объекта и точность их измерения;
- В) чувствительность и полоса пропускания приемного устройства;
- Г) разрешающая способность, пропускная способность.

14) Что иллюстрирует рис.2?

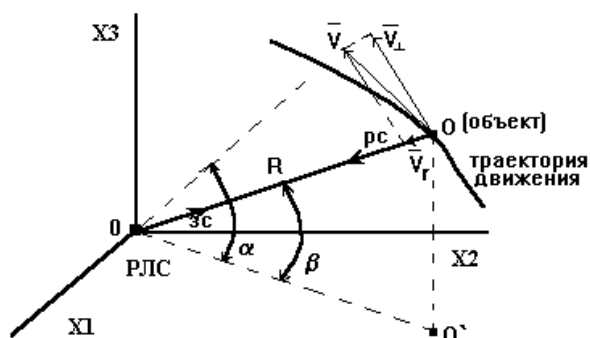


Рисунок 2

- А) определение геометрических параметров замеченного объекта;
- Б) определение параметров движения объекта;
- В) нахождение лишь скорости объекта;
- Г) нахождение лишь расстояния до объекта.

15) Что можно рассчитать с помощью формул 2 и 3 соответственно?

$$R = ct/2 \quad (2)$$

$$F_v = 2f_0 V_r/c = 2V_r/\lambda_0 \quad (3)$$

- А) радиальную скорость движения объекта и дальность объекта;
- Б) дальность объекта и отраженную от объекта частоту;
- В) дальность объекта и доплеровское смещение частоты отраженного сигнала;
- Г) ничего из перечисленного.

16) Для чего нужен антенный переключатель в РЛС?

- А) для того, чтобы иметь возможность работать с несколькими антеннами;
- Б) для того, чтобы передавать сигнал с одной антенны на несколько РЛС;
- В) для того, чтобы не сжечь приемник во время передачи зондирующего импульса;
- Г) для того, чтобы не сжечь приемник во время паузы между зондирующими импульсами.

17) Как называется способность системы наблюдать и распознавать две цели расположенные близко относительно друг друга.

- А) разрешающая способность;
- Б) точность измерения координат;
- В) различающая способность;
- Г) пропускная способность.

18) Что такое радиолокационный сигнал?

- А) это сигнал, который передает какая либо цель (наземная или воздушная) на РЛС;
- Б) это сигнал, которым РЛС облучает цели близлежащего пространства;
- В) это отраженный от цели сигнал, при облучении ее сигналом РЛС;
- Г) нет верного ответа.

- 19) Диффузное рассеяние (ненаправленное излучение) возникает...
- А) ...при размерах облучаемых объектов, кратных нечетному количеству полуволн;
 - Б) ...при облучении “гладких” поверхностей, размеры которых многократно превышают длину волны λ падающей радиоволны;
 - В) ...при облучении больших поверхностей с шероховатостями;
 - Г) ... при размерах облучаемых объектов, кратных четному количеству полуволн.

- 20) О чем идет речь?

Площадь поперечного сечения такого воображаемого объекта, который, равномерно (изотропно) рассеивая падающие на него радиоволны, в месте приема создает такую же плотность потока мощности, что и реальная цель.

$$\sigma_{\text{ц}} = 4\pi R^2 \frac{\Pi_2}{\Pi_1} \quad (4)$$

- А) эффективная площадь рассеяния;
- Б) площадь облученной цели;
- В) площадь поперечного сечения облученной цели;
- Г) нет верного ответа.

- 21) Что иллюстрирует рис.3?

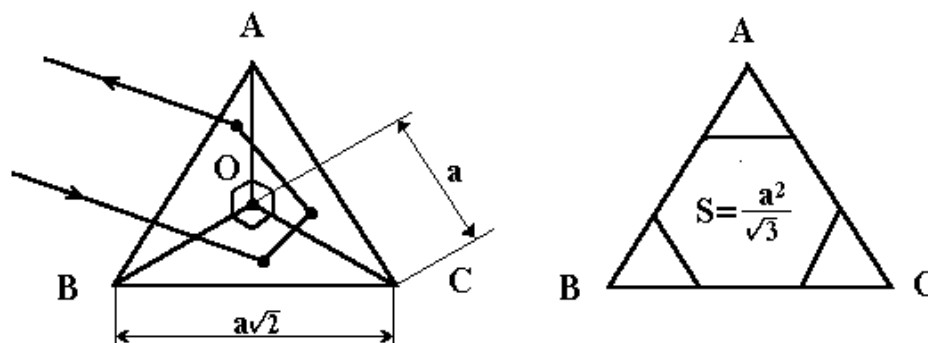


Рисунок 3

- А) конструкцию летательного аппарата;
 - Б) конструкцию антенны РЛС;
 - В) конструкцию плоского идеального проводящего листа;
 - Г) конструкцию зеркального уголкового отражателя (ЗУО).
- 22) К ЭПР простейших объектов можно отнести:
- А) ЭПР плоского идеального проводящего листа и ЗУО;
 - Б) ЭПР шара и линейного электрического вибратора;
 - В) только ЭПР линейного электрического вибратора;
 - Г) все из перечисленного.
- 23) На каком из рис.4 – 6 изображена Модель радиолинии с пассивным ответом?

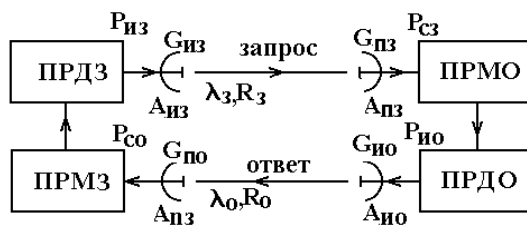


Рисунок 4

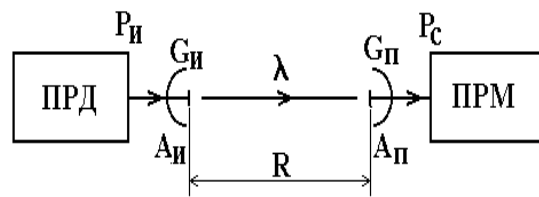


Рисунок 5

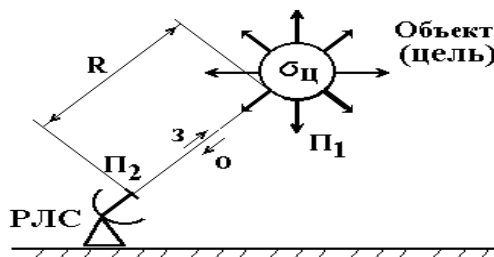


Рисунок 6

- А) на рис.4 и 5
- Б) на рис.4
- В) на рис.6
- Г) на рис.5

24) При каком условии в фидерной линии обеспечивается режим бегущей волны?

- А) если КБВ = 0,5;
- Б) если КСВ = 1;
- В) если КСВ → 0;
- Г) если КСВ → ∞.

25) Что за выражение представлено в виде формулы (5)?

$$R_{\text{макс}} = \sqrt[4]{\frac{P_{\text{и}} G_{\text{и}} G_{\text{п}} \lambda^2 \sigma_{\text{ц}}}{(4\pi)^3 P_{\text{смин}}}} \quad (5)$$

- А) основное уравнение радиолокации;
- Б) основное уравнение радиолокации или уравнение дальности РЛС в свободном пространстве;
- В) уравнение дальности РЛС в свободном пространстве;
- Г) обобщенное уравнение дальности радиолокационного наблюдения в свободном пространстве.

26) Дальность действия РЛС в свободном пространстве в наибольшей степени зависит от...

- А) энергии импульса излучения $E_{\text{и}}$;
- Б) от коэффициентов усиления передающей $G_{\text{и}}$ и приемной $G_{\text{п}}$ антенн;
- В) от ЭПР объекта $\sigma_{\text{ц}}$;
- Г) от всего перечисленного.

27) Существенное влияние на дальность действия РЛС оказывает(ют)...

- А) поглощение и дифракция;
- Б) рефракция и деполяризация радиоволн на трассе распространения;
- В) поглощение, рефракция, дифракция и деполяризация радиоволн на трассе распространения;
- Г) влияние подстилающей поверхности.

28) О чем идет речь?

Изменение частоты и длины волн, регистрируемых приёмником, вызванное движением их источника и/или движением приёмника.

- А) о доплеровском набеге частоты;
- Б) о набеге фазы;
- В) об эффекте Миллера;
- Г) ответы А) и Б).

29) Рефракция радиоволн в атмосфере - это...

- А) наложение волн;
- Б) огибание препятствий волнами с длиной волны большей, чем эти препятствия;
- В) криволинейная траектория их распространения из-за атмосферных помех;
- Г) криволинейная траектория их распространения из-за неоднородностей среды.

2. Тестовые задания . Часть 2.

- 1) Что такое радионавигационный параметр (РНП)?
 - А) тактический параметр РЛС;
 - Б) технический параметр РЛС;
 - В) параметр радиосигнала, несущий информацию о координате или скорости объекта;
 - Г) параметр радиосигнала РЛС, зондирующего заданную область пространства.

- 2) Продолжите фразу:
Погрешность определения поверхности положения оценивают ...
 - А) ... отрезком нормали l между поверхностями положения, соответствующими истинному и измеренному значениям РНП;
 - Б) ... точкой пересечения поверхностей положения, соответствующих истинному и измеренному значениям РНП;
 - В) ... точкой пересечения по крайней мере двух линий положения различных семейств;
 - Г) нет верного ответа.

- 3) При определении координат объекта позиционным методом, точность нахождения местоположения растет ...
 - А) при уменьшении погрешностей определения линий положения;
 - Б) при приближении угла пересечения линий положения к 90^0 ;
 - В) при А) и Б)
 - Г) при приближении угла между линиями положения к 0^0 .

- 4) О чем идет речь?
... часть пространства (поверхности), в пределах которой обеспечивается нахождение координат объекта с погрешностью, не превышающей максимальную.
 - А) рабочая зона РТС;
 - Б) рабочая зона радионавигационной станции (РНС);
 - В) зона покрытия РЛС;
 - Г) зона покрытия базовой станции.

- 5) Какие бывают виды РНС?
 - А) дальномерные и разностно-дальномерные;
 - Б) угломерные и дальномерные;
 - В) угломерно-дальномерные и разностно-дальномерные;
 - Г) все перечисленные.

- 6) В диапазоне гектометровых волн (средних) под воздействием неоднородностей подстилающей поверхности и атмосферы наблюдается зависимость фазовой скорости распространения от частоты. Как называется данное явление?
 - А) дифракция скорости распространения;
 - Б) дисперсия скорости распространения;
 - В) доплеровский набег частоты;
 - Г) нет верного ответа.

7) В чем РЛС осуществляет поиск сигнала (рабочая зона в радиолокации)?

- А) в зоне покрытия;
- Б) в секторе обзора;
- В) А) или Б);
- Г) любой из вариантов.

8) Что можно вычислить с помощью формулы 1?

$$T_0 \approx \frac{2D_{max}}{c} \frac{\theta_\alpha}{\alpha_A} \frac{\theta_\beta}{\beta_A} N \quad (1)$$

- А) период обращения антенны РЛС;
- Б) время приема отраженного сигнала;
- В) время, необходимое для обзора заданного объема пространства;
- Г) время, необходимое для передачи и получения отраженного от цели сигнала.

9) В каком случае ширина диаграммы направленности антенны (ДНА) РЛС в горизонтальной плоскости будет шире?

- А) если РЛС кругового обзора;
- Б) если РЛС с секторным обзором;
- В) не имеет значения;
- Г) другой ответ.

10) Что иллюстрируют рис. 1 и 2 соответственно?

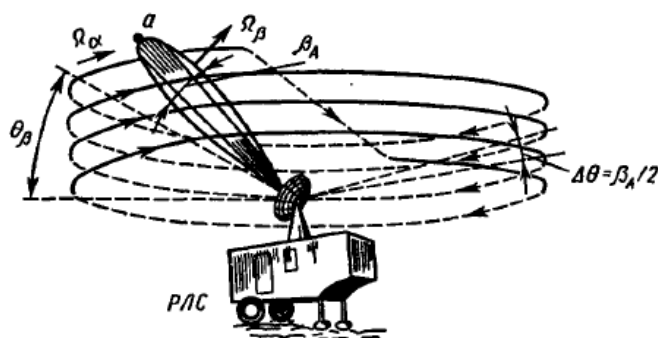


Рисунок 1

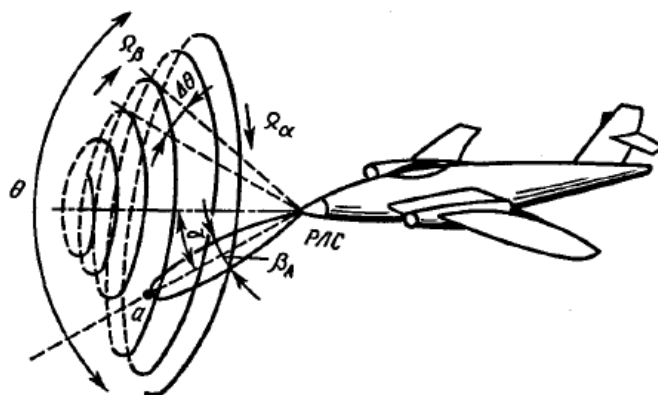


Рисунок 2

- А) работу РЛС с круговым и винтовым обзором;
- Б) работу РЛС с винтовым обзором и секторным;

- В) работу РЛС с винтовым и спиральным обзором;
- Г) работу РЛС со спиральным и секторным обзором.

11) Какая из антенн (антенных систем) наиболее эффективна при использовании ее в радиолокации?

- А) фазированная антенная решетка (ФАР);
- Б) плоская антенная решетка;
- В) круговая антенная решетка;
- Г) параболическая антенна.

12) Что такое пассивные помехи в радиолокации?

- А) сигналы, отраженные от цели;
- Б) сигналы сторонних излучателей (н-р радиостанций);
- В) сигналы РЛС, отраженные от мешающих объектов (от всего, кроме цели);
- Г) атмосферные шумы.

13) Чем так важен доплеровский эффект, если речь идет о селекции движущихся целей (СДЦ)?

- А) важен тем, что, с помощью этого эффекта возможно определить набег частоты сигнала, отраженного от цели, а далее, считая все остальные объекты пассивными, отфильтровать все, что возвращают мешающие объекты;
- Б) важен тем, что позволяет определить смещение частоты сигнала, отраженного от статичной помехи, а далее произвести селекцию всех сигналов на приеме;
- В) ничем не важен, хоть и имеет место при отражениях от динамических целей;
- Г) ничем не важен, так как имеет место лишь при отражениях от статических целей;

14) Вставьте числа из табл. 1, соответствующие пропущенным словам (фразам):

Спектр импульсного сигнала, отраженного статичным объектом ...(?)¹..., а спектр импульсного сигнала, отраженного движущимся объектом ...(?)²... при удалении объекта или ...(?)³... при его приближении.

Таблица 1

(1)	...переносится вверх по частоте...
(2)	...сжимается...
(3)	... не может совпадать со спектром зондирующего...
(4)	...переносится вниз по частоте...
(5)	...совпадает со спектром зондирующего...
(6)	...растягивается...

- А) (3), (1), (4);
- Б) (5), (6), (2);
- В) (2), (4), (1);
- Г) (5), (2), (6).

15) Какой из методов наиболее эффективен при применении его в системах селекции движущихся целей (СДЦ)?

- А) устранение зон слепых скоростей;
- Б) формирование карты мешающих отражений ОЗУ;
- В) адаптивная компенсация помех;
- Г) все перечисленные методы наиболее эффективны среди других.

16) Каково влияние флуктуаций амплитуды сигналов и движения РЛС на эффективность систем селекции движущихся целей (СДЦ)?

- А) передвижение РЛС сказывается на системе в виде фона местных предметов, флуктуация амплитуды сигнала напротив не вносит лишних засвеченных пятен на индикатор кругового обзора (ИКО);
- Б) флуктуация амплитуды сигнала и передвижение РЛС сказываются на системе в виде фона местных предметов, так как и тот и другой случай обуславливает наличие доплеровского набега частоты;
- В) лишь флуктуация амплитуды сигнала сказывается на системе в виде фона местных предметов;
- Г) ни флуктуация амплитуды сигнала, ни передвижение РЛС существенных влияний не оказывают на работоспособность СДЦ.

17) Какая дальность действия импульсно-фазовой радионавигационной системы (ИФРНС) длинноволнового диапазона?

- А) до 2000 км;
- Б) до 5000 км;
- В) до 200 км;
- Г) до 800 км.

18) Что изображено на рис.3?

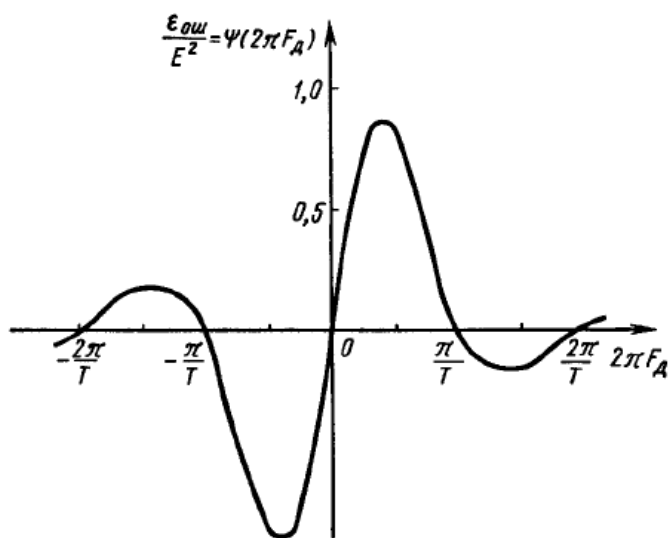


Рисунок 3

- А) характеристика фазового дискриминатора;
- Б) характеристика частотного дискриминатора;
- В) характеристика дискриминатора уровня;
- Г) другой ответ.

- 19) В чем различие фазового и импульсно-фазового методов измерения РНП?
- А) принцип действия фазовой РНС основан на измерении дальностей (или их разностей) до нескольких радиомаяков (РМ), в ИФРНС все то же самое, но измерение координат производится в два этапа: грубое измерение и точное;
 - Б) принцип действия ИФРНС основан на измерении дальностей (или их разностей) до нескольких радиомаяков (РМ), в ФРНС все то же самое, но измерение координат производится в два этапа: грубое измерение и точное;
 - В) существенных различий нет;
 - Г) другой ответ.
- 20) В чем заключается устранение многозначности измерений?
- А) заключается в установлении нечетного числа циклов в фазовом сдвиге $\Delta\varphi$, который определяет оценку РНП;
 - Б) заключается в установлении четного числа циклов в фазовом сдвиге $\Delta\varphi$, который определяет оценку РНП;
 - В) заключается в установлении целого числа циклов в фазовом сдвиге $\Delta\varphi$, который определяет оценку РНП;
 - Г) нет верного ответа.
- 21) Поиск, при котором достигается минимальное среднее время поиска объекта (среднее время пребывания необнаруженного объекта в зоне обзора) называется:
- А) максимальным;
 - Б) правдоподобным;
 - В) адаптивным;
 - Г) оптимальным.

- 22) Что вычисляется с помощью формулы 2?

$$\tau_{R_{\max}} = 2R_{\max}/c \quad (2)$$

- А) время достижения сигналом цели;
- Б) время задержки приема сигнала при максимальной дальности цели;
- В) время, за которое принятый сигнал отобразится на ИКО;
- Г) время, за которое сигнал СДВ станции огибает Землю.

- 23) Что иллюстрирует рис.4?

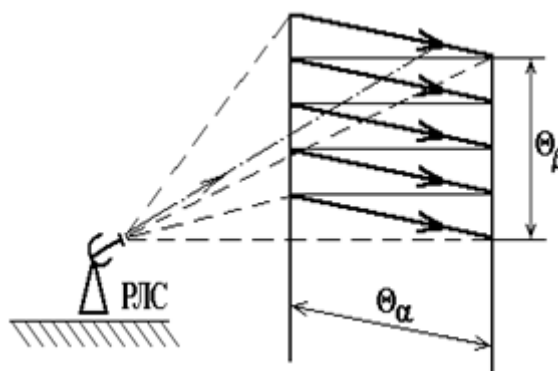


Рисунок 4

- А) секторный обзор;
Б) строчно-кадровый обзор;
В) винтовой обзор;
Г) нет верного ответа.
- 24) Какие методы измерения координат использовались в спутниковых РНС первого поколения?
А) интегральный доплеровский метод;
Б) планарный метод;
В) дифференциальный доплеровский метод;
Г) А) и В).
- 25) Какие волны могут в течение года и независимо от времени суток беспрепятственно проникать через ионосферу в космос?
А) от 30 см до 30 м;
Б) до 3 см;
В) от 3 мм до 10 м;
Г) до 3 м.
- 26) Как выглядит формула для расчета геометрического фактора РНС (см. рис.5)?
- $$\Gamma = \frac{\sigma_r}{\sigma_p} = \frac{1}{\sin \alpha_M} \sqrt{\frac{1}{g_1^2} + \frac{1}{g_2^2}},$$

а)

$$R_m = D = \sqrt{\sigma_{gm}^2 - \sigma_B^2 / \sigma_a},$$

б)

$$N_D = \frac{D_{\text{макс}} - D_{\text{мин}}}{\Delta D_{\text{мин}}},$$

в)

$$T_{\text{осп}} = 2\pi \Theta / (\beta_A \Omega_a).$$

г)
- Рисунок 5
- А) а;
Б) б;
В) в;
Г) г.
- 27) Какой сектор сканирования имеют плоские решетки?
А) не более 60° ;
Б) не более 90° ;
В) не более 120° ;
Г) не более 180° .
- 28) Как называется приемник, обеспечивающий наилучшее отношение сигнал/шум при приеме сигнала?
А) квазиоптимальный приемник;
Б) оптимальный приемник;
В) длинноволновый приемник;
Г) другой ответ.
- 29) Какими преимуществами обладает ЛЧМ-сигнал, при использовании его в РЛС?
А) обладает хорошей разрешающей способностью;

- Б) способен скрываться под шумами;
- В) имеет маленькую базу;
- Г) А) и Б).

30) С помощью чего осуществляется адаптивная компенсация помех (в адаптивных устройствах селекции движущихся целей)?

- А) с помощью ДПФ (дискретное преобразование Фурье);
- Б) с помощью ДПФ и БПФ (быстрое преобразование Фурье);
- В) с помощью Z-преобразования;
- Г) иными методами.

3. Тестовые задания . Часть 3

- 1) Устройство, предназначенное для оценки времени запаздывания сигналов РНС называется:
- А) следящий измеритель;
 - Б) измеритель уровня;
 - В) дешифратор;
 - Г) секундомер.
- 2) Что означает аббревиатура ФАПЧ?
- А) фидерная линия антенны передатчика частоты;
 - Б) фазовая автоподстройка преобразователя частоты;
 - В) фазовая автоподстройка частоты;
 - Г) нет верного ответа.
- 3) Точность и разрешающая способность ЧМ-дальномера (использующего ЛЧМ- и ГЧМ-сигналы), а так же минимальная дальность определяются...
- А) шириной ДНА РНС;
 - Б) уровнем излучаемой мощности;
 - В) погодными условиями;
 - Г) девиацией частоты излучаемого сигнала.
- 4) О чем идет речь?
- (.....) – это горизонтальная проекция скорости летательного аппарата (ЛА) относительно земной поверхности.
- А) радиальная скорость ЛА;
 - Б) путевая скорость ЛА;
 - В) воздушная скорость;
 - Г) А) или Б).
- 5) Чем связаны путевая скорость с воздушной скоростью и со скоростью ветра?
- А) перпендикулярностью проекций на земной поверхности;
 - Б) все три скорости не связаны ничем;
 - В) навигационным треугольником;
 - Г) воздушная скорость (то же самое, что скорость ветра) никак не связана с путевой скоростью.
- 6) О чем идет речь?
- (.....) метод измерения путевой скорости и угла сноса заключается в измерении времени задержки между отраженными от подстилающей поверхности сигналами, принимаемыми разнесенными антеннами, расположенными на ЛА.
- А) корреляционный метод;
 - Б) доплеровский метод;
 - В) многолучевой метод;
 - Г) нет верного ответа.

7) Что изображено на рис. 1?

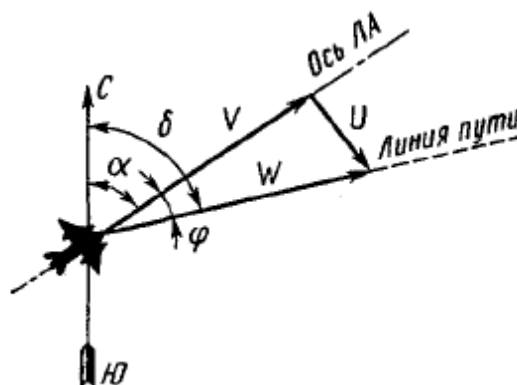


Рисунок 1

- А) эскиз экрана РНС;
 - Б) эскиз экрана РЛС;
 - В) элемент навигационной карты;
 - Г) радионавигационный треугольник.
- 8) Определение направления на источник принимаемого радиосигнала – это ...
- А) радиолокационное наведение;
 - Б) радиопеленгование;
 - В) радионаведение;
 - Г) другой ответ.
- 9) Какие бывают методы определения направления?
- А) амплитудный и амплитудно-фазовый;
 - Б) частотный и фазовый метод;
 - В) частотно-амплитудный;
 - Г) все перечисленные.
- 10) При каком режиме работы РЛС используется одна антенна
- А) непрерывном;
 - Б) импульсно-непрерывном;
 - В) импульсном;
 - Г) хаотичном.
- 11) Какое выражение определяет базу простого сигнала
- А) $B_n = \Delta f \cdot \tau = 1$;
 - Б) $B_n = \Delta f \cdot \tau' = 1$;
 - В) $B_n = \Delta f' \cdot \tau \gg 1$;
 - Г) $B_n = \Delta f \cdot \tau \ll 1$.
- 12) Выберите частоту повторения зондирующих импульсов

- А) $F_n = \frac{1}{\tau}$;
- Б) $F_n = \frac{2R}{c}$;
- В) $F_n = \frac{c}{2R}$;
- Г) $F_n = \frac{c}{2t_3}$.

- 13) В каком из методов дальнометрии используются сигналы с линейно-частотной модуляцией
- А) нигде;
 - Б) импульсный;
 - В) частотный;
 - Г) однополосный.
- 14) Пеленг это...
- А) команда уничтожить цель;
 - Б) определения местоположения РЛС;
 - В) определения параметров цели;
 - Г) определение направления на цель.
- 15) Какой метод в радионавигации позволяет определить местоположение цели из одной точки с помощью трех координат
- А) дальномерный;
 - Б) разностно-дальномерный;
 - В) угломерный;
 - Г) угломерно-дальномерный.
- 16) Телеуправление – это...
- А) самонаводящийся снаряд;
 - Б) наведение снаряда на цель с известными параметрами;
 - В) управление снарядом с командного пункта;
 - Г) такого радиоуправления нет.
- 17) В состав любой системы командного наведения входят
- А) линия засекреченных переговоров;
 - Б) линия передачи информации;
 - В) линия запретных команд;
 - Г) линия контроля выполнения команд оператора.
- 18) Что изображено на рис. 2?

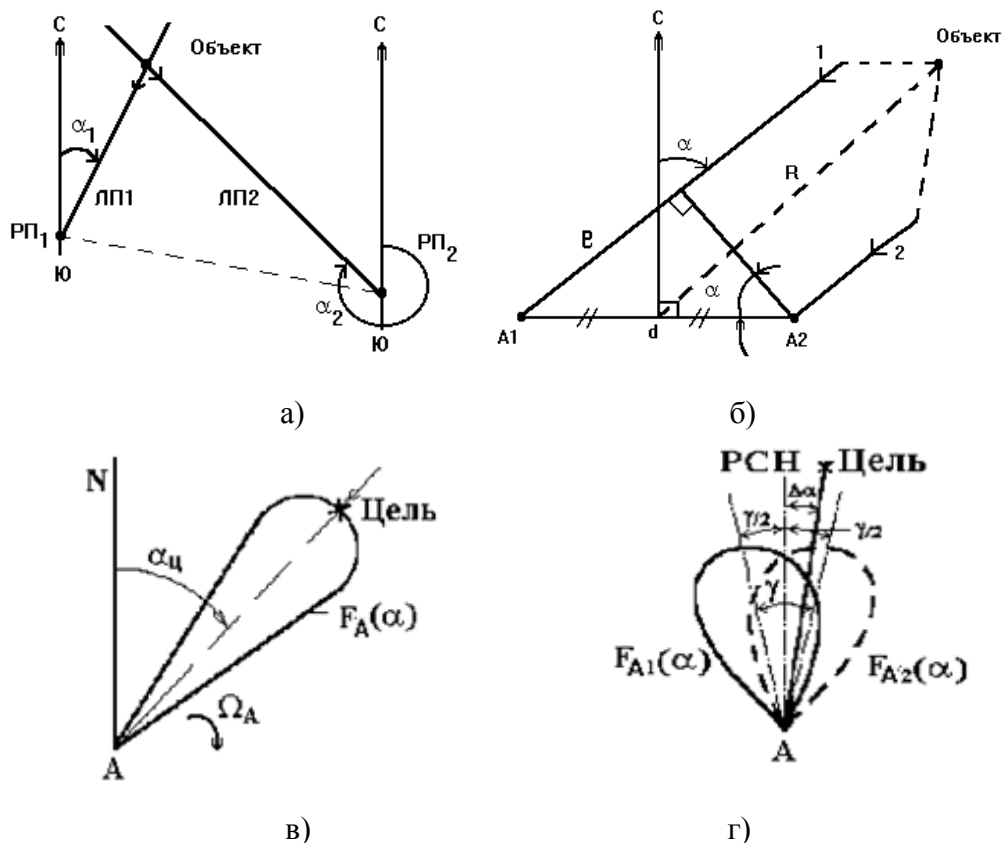


Рисунок 2

- А) а) и б) – суммарно-разностный метод пеленгования и амплитудный метод максимума;
 Б) в) и г) - пеленгование методом анализа огибающей ДН и пеленгование равносигнальным методом;
 В) а) и б) - определение местоположения объекта угломерным методом и фазовый метод радиопеленгования;
 Г) в) и г) – амплитудный метод минимума и пеленгование равносигнальным методом.

19) Что понимают под радиоэлектронной борьбой (РЭБ)?

- А) выявлению систем управления войсками и оружием противника, их радиоэлектронному подавлению;
 Б) защите своих систем управления войсками и оружием;
 В) противодействию радиоэлектронной разведке противника;
 Г) все перечисленное.

20) Радиоэлектронное подавление (РЭП) – это...

- А) вывод из строя РТС противника путем уничтожения;
 Б) намеренная работа на одной и той же частоте с противником;
 В) А) или Б)
 Г) создание активной помехи, снижающей эффективность вражеской РТС.

21) Какие бывают виды помех, в зависимости от ширины спектра?

- А) прицельные и заградительные;
 Б) имитационные помехи (ИП);

- В) активные и пассивные;
- Г) тепловые и атмосферные.

22) Амплитудная селекция (метод защиты от активных помех) производится путем...

- А) ... записывания входа приемника РТС на время отсутствия полезного сигнала и использования систем временных АРУ.
- Б) ... применения различных систем АРУ, амплитудных ограничителей, а также усилителей с расширенным динамическим диапазоном.
- В) ... различения поляризации излучения источников полезного сигнала и помех.
- Г) ... различения в структуре спектров сигнала и помехи и их несущих частот.

23) Получение информации о противнике с помощью специальных радиоэлектронных средств – это...

- А) радиоразведка (РР);
- Б) радиолокационная разведка;
- В) радиотехническая разведка;
- Г) радиоэлектронная разведка (РЭР).

24) Что входит в систему РР?

- А) радиоприемники и антенны, радиопеленгаторы, панорамные приемники и анализаторы спектра частот.
- Б) аппаратура рассекречивания шифрованных и кодированных радиопередач, средства управления, связи и передачи добываемой информации;
- В) оконечные устройства слухового контроля;
- Г) все перечисленное и другие элементы.

25) В каком интервале длин волн невозможна работа радиотеплолокатора?

- А) дециметровый;
- Б) сантиметровый;
- В) миллиметровый;
- Г) субмиллиметровый.

26) Что можно вычислить с помощью формулы 1?

$$R_{\text{макс}} = \sqrt{\frac{\Delta T}{\Delta T_n}} \frac{S_{\text{г}} D_A}{4\pi} \quad (1)$$

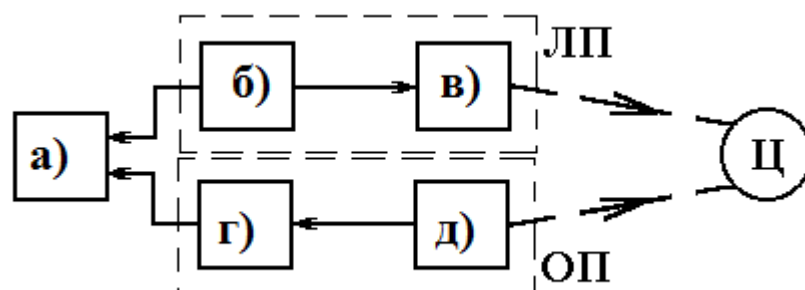
- А) дальность действия радиолокационной станции (РЛС);
- Б) дальность действия радиотепловой станции (РТЛ);
- В) дальность действия радионавигационной станции (РНС);
- Г) дальность действия лазерно-локационной станции (ЛЛС).

27) Какое из утверждений, касающихся оптической локации, неправильное?

- А) малое время обзора рабочей зоны ЛЛС и простота наведения оптических антенн на объекты наблюдения;

Г) использование дискретного способа регистрации оптических сигналов малой мощности путем счета отдельных фотоэлектронов (фотонов).

В состав активной ЛЛС входят: лазерный передатчик ЛП, содержащий лазер (1) и устройство модуляции излучения, а также передающую оптическую систему (2) с устройством сканирования излучения; оптический приемник ОП, содержащий приемную оптическую систему (3) (которая может быть совмещена с передающей) и фотоприемник (4); выходное (индикаторное) устройство (5).


$$\Gamma) \quad \blacksquare (a \& b) \& c @ 3 \& 1 \& 2) \quad \blacksquare (\Gamma \& \Delta) @ 4 \& 5) .$$

$$\text{В) } R_{\text{макс1}} = \sqrt{\frac{P_{\text{и}} G k_0 S_A \rho_{\text{Д}}(\alpha)}{\pi P_{\text{смин}}}}, \text{ при } R_1 > R_{\text{Г}};$$

$$\Gamma) R_{\text{макс}2} = \sqrt[4]{\frac{P_{\text{и}} G k_0 S_A \sigma_{\text{ц}}}{\pi^2 \Theta_{\text{л}}^2 P_{\text{смин}}}}, \text{ при } R_2 < R_{\Gamma}.$$

30) От чего сильнее всего зависит качество работы ЛЛС?

- А) от атмосферного рассеяния и метеоусловий, а также от шумов, связанных с переотражением от объекта нацеливания;
- Б) от излучаемой мощности лазера ЛЛС;
- В) от качественных характеристик поверхности цели;
- Г) от вида лазера.

4. Тестовые задания по общему курсу дисциплины

- 30) Радиотехнические системы (РТС) – это...
- А) информационно-управляющие технические системы, осуществляющие извлечение, передачу или разрушение информации с помощью радиоволн;
 - Б) сложные технические системы передачи информации, использующие в качестве канала связи только атмосферную среду;
 - В) технические системы, осуществляющие только прием/передачу информации;
 - Г) все радиосистемы, главная задача которых состоит в подавлении и разрушении сигналов противника.
- 31) Выберите лишнее:
- ... системы передачи информации (СПИ) включают в себя системы...
- А) ...радиосвязи;
 - Б) ...радиоуправления;
 - В) ...передачи команд;
 - Г) ...сигналов радиовещания и телевидения.
- 32) Что изображено на рис.1?



Рисунок 1

- А) структурная схема радиотехнической системы в целом;
 - Б) структурная схема РЛС;
 - В) структурная схема РНС;
 - Г) структурная схема системы радиоразведки технических средств противника.
- 33) Зона действия РТС - это...
- А) область пространства, в которой РТС, с вероятностью 50 % выполняет функции, определенные ее назначением;
 - Б) область пространства, в которой РТС, с вероятностью 75% выполняет функции, определенные ее назначением;
 - В) область пространства, ближайшая к самой РТС;
 - Г) область пространства, в которой РТС надежно выполняет функции, определенные ее назначением.
- 34) Разрешающая способность РТС – это...

- А) способность РТС раздельно измерять параметры близко расположенных целей;
- Б) способность РТС разрешать конфликты радиоэлектронной борьбы;
- В) способность РТС раздельно измерять параметры целей далеко расположенных друг от друга;
- Г) способность РТС измерять параметры цели, расположенной на очень большом расстоянии.

35) Выберите лишнее:

Радиолокационные станции принято классифицировать по происхождению принимаемого радиосигнала на:

- А) пассивные;
- Б) полупассивные;
- В) активные;
- Г) полуактивные.

36) Что иллюстрирует рис.2?

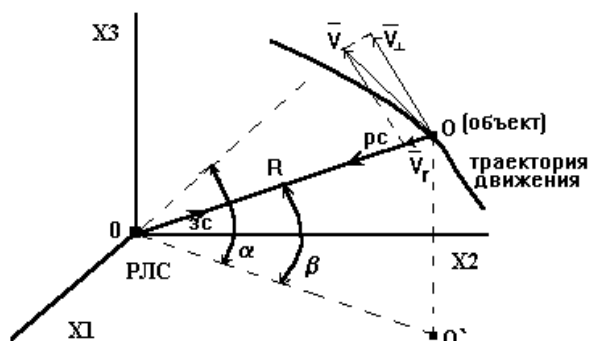


Рисунок 2

- А) определение геометрических параметров замеченного объекта;
- Б) определение параметров движения объекта;
- В) нахождение лишь скорости объекта;
- Г) нахождение лишь расстояния до объекта.

37) Для чего нужен антенный переключатель в РЛС?

- А) для того, чтобы иметь возможность работать с несколькими антеннами;
- Б) для того, чтобы передавать сигнал с одной антенны на несколько РЛС;
- В) для того, чтобы не сжечь приемник во время передачи зондирующего импульса;
- Г) для того, чтобы не сжечь приемник во время паузы между зондирующими импульсами.

38) Диффузное рассеяние (ненаправленное излучение) возникает...

- А) ...при размерах облучаемых объектов, кратных нечетному количеству полуволн;
- Б) ...при облучении "гладких" поверхностей, размеры которых многократно превышают длину волны λ падающей радиоволны;

- В) ...при облучении больших поверхностей с шероховатостями;
- Г) ... при размерах облучаемых объектов, кратных четному количеству полуволн.

39) Рефракция радиоволн в атмосфере - это...

- А) наложение волн;
- Б) огибание препятствий волнами с длиной волны большей, чем эти препятствия;
- В) криволинейная траектория их распространения из-за атмосферных помех;
- Г) криволинейная траектория их распространения из-за неоднородностей среды.

40) Что такое радионавигационный параметр (РНП)?

- А) тактический параметр РЛС;
- Б) технический параметр РЛС;
- В) параметр радиосигнала, несущий информацию о координате или скорости объекта;
- Г) параметр радиосигнала РЛС, зондирующего заданную область пространства.

41) О чем идет речь?

... часть пространства (поверхности), в пределах которой обеспечивается нахождение координат объекта с погрешностью, не превышающей максимальную.

- А) рабочая зона РТС;
- Б) рабочая зона радионавигационной станции (РНС);
- В) зона покрытия РЛС;
- Г) зона покрытия базовой станции.

42) В диапазоне гектометровых волн (средних) под воздействием неоднородностей подстилающей поверхности и атмосферы наблюдается зависимость фазовой скорости распространения от частоты. Как называется данное явление?

- А) дифракция скорости распространения;
- Б) дисперсия скорости распространения;
- В) доплеровский набег частоты;
- Г) нет верного ответа.

43) Что можно вычислить с помощью формулы 1?

$$T_{\alpha} \approx \frac{2D_{max}}{c} \frac{\theta_{\alpha}}{\alpha_A} \frac{\theta_{\beta}}{\beta_A} N \quad (1)$$

- А) период обращения антенны РЛС;
- Б) время приема отраженного сигнала;
- В) время, необходимое для обзора заданного объема пространства;
- Г) время, необходимое для передачи и получения отраженного от цели сигнала.

44) Что иллюстрируют рис. 3 и 4 соответственно?

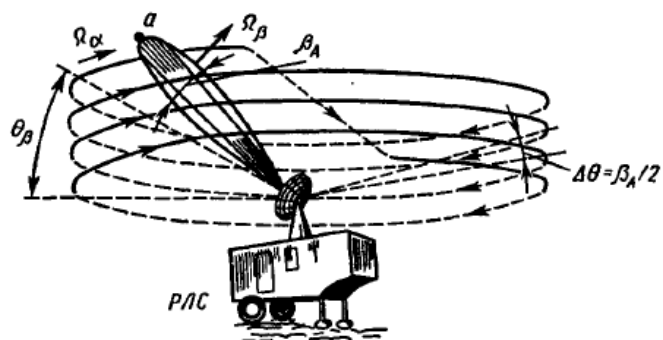


Рисунок 3

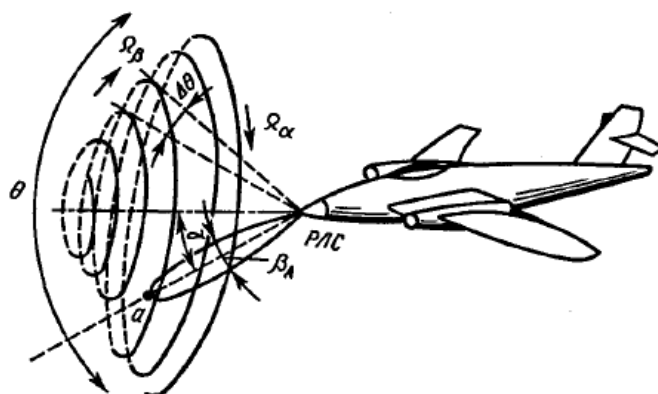


Рисунок 4

- А) работу РЛС с круговым и винтовым обзором;
 Б) работу РЛС с винтовым обзором и секторным;
 В) работу РЛС с винтовым и спиральным обзором;
 Г) работу РЛС со спиральным и секторным обзором.

45) Вставьте числа из табл.1, соответствующие пропущенным словам (фразам):

Спектр импульсного сигнала, отраженного статичным объектом ...(?)¹..., а спектр импульсного сигнала, отраженного движущимся объектом ...(?)²... при удалении объекта или ...(?)³... при его приближении.

Таблица 1

(1)	...переносится вверх по частоте...
(2)	...сжимается...
(3)	... не может совпадать со спектром зондирующего...
(4)	...переносится вниз по частоте...
(5)	...совпадает со спектром зондирующего...
(6)	...растягивается...

- А) (3), (1), (4);
 Б) (5), (6), (2);
 В) (2), (4),(1);
 Г) (5), (2), (6).

46) В чем различие фазового и импульсно-фазового методов измерения РНП?

- А) принцип действия фазовой РНС основан на измерении дальностей (или их разностей) до нескольких радиомаяков (РМ), в ИФРНС все то же самое, но измерение координат производится в два этапа: грубое измерение и точное;
- Б) принцип действия ИФРНС основан на измерении дальностей (или их разностей) до нескольких радиомаяков (РМ), в ФРНС все то же самое, но измерение координат производится в два этапа: грубое измерение и точное;
- В) существенных различий нет;
- Г) другой ответ.

47) Что иллюстрирует рис.5?

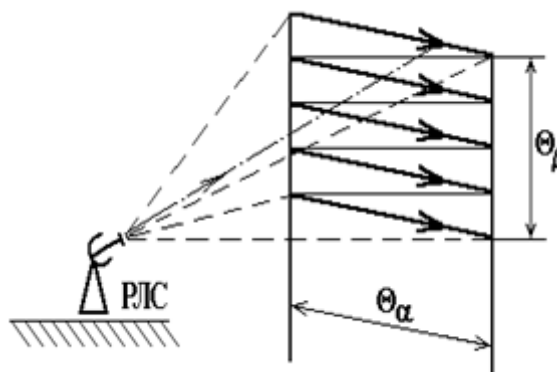


Рисунок 5

- А) секторный обзор;
- Б) строчно-кадровый обзор;
- В) винтовой обзор;
- Г) нет верного ответа.
- 48) Какие волны могут в течение года и независимо от времени суток беспрепятственно проникать через ионосферу в космос?
- А) от 30 см до 30 м;
- Б) до 3 см;
- В) от 3 мм до 10 м;
- Г) до 3 м.
- 49) Какими преимуществами обладает ЛЧМ-сигнал, при использовании его в РЛС?
- А) обладает хорошей разрешающей способностью;
- Б) способен скрываться под шумами;
- В) имеет маленькую базу;
- Г) А) и Б).
- 50) Устройство, предназначенное для оценки времени запаздывания сигналов РНС называется:
- А) следящий измеритель;
- Б) измеритель уровня;
- В) дешифратор;
- Г) секундомер.

51) О чем идет речь?

($\dot{\gamma}$) – это горизонтальная проекция скорости летательного аппарата (ЛА) относительно земной поверхности.

- А) радиальная скорость ЛА;
- Б) путевая скорость ЛА;
- В) воздушная скорость;
- Г) А) или Б).

52) О чем идет речь?

(τ) метод измерения путевой скорости и угла сноса заключается в измерении времени задержки между отраженными от подстилающей поверхности сигналами, принимаемыми разнесенными антеннами, расположенными на ЛА.

- А) корреляционный метод;
- Б) доплеровский метод;
- В) многолучевой метод;
- Г) нет верного ответа.

53) Определение направления на источник принимаемого радиосигнала – это ...

- А) радиолокационное наведение;
- Б) радиопеленгование;
- В) радионаведение;
- Г) другой ответ.

54) При каком режиме работы РЛС используется одна антенна

- А) непрерывном;
- Б) импульсно-непрерывном;
- В) импульсном;
- Г) хаотичном.

55) Пеленг это...

- А) команда уничтожить цель;
- Б) определения местоположения РЛС;
- В) определения параметров цели;
- Г) определение направления на цель.

56) Какой метод в радионавигации позволяет определить местоположение цели из одной точки с помощью трех координат

- А) дальномерный;
- Б) разностно-дальномерный;
- В) угломерный;
- Г) угломерно-дальномерный.

57) Что понимают под радиоэлектронной борьбой (РЭБ)?

- А) выявлению систем управления войсками и оружием противника, их радиоэлектронному подавлению;
- Б) защите своих систем управления войсками и оружием;
- В) противодействию радиоэлектронной разведке противника;
- Г) все перечисленное.

58) Сопоставьте цифры из выражения с буквами (на рис.6):

В состав активной ЛЛС входят: лазерный передатчик ЛП, содержащий лазер (1) и устройство модуляции излучения, а также передающую оптическую систему (2) с устройством сканирования излучения; оптический приемник ОП, содержащий приемную оптическую систему (3) (которая может быть совмещена с передающей) и фотоприемник (4); выходное (индикаторное) устройство (5).

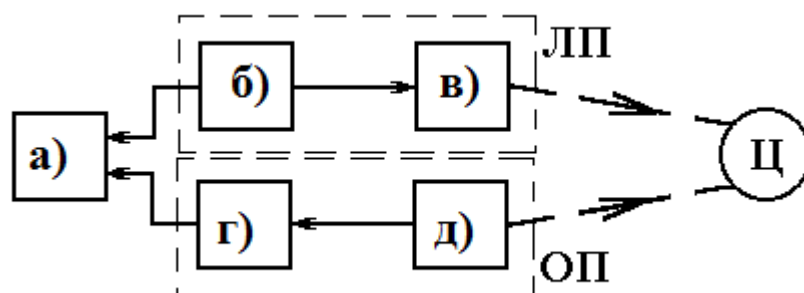


Рисунок 6 – Структурная схема ЛЛС

- A) $\square(a \& 6) \& b @ 1 \& 3 \& 5) \quad \square(r \& d) @ 4 \& 2) ;$ B)
 $\square(a \& 6) \& b @ 4 \& 5 \& 2) \quad \square(r \& d) @ 1 \& 3);$
- B) $\square(a \& 6) \& b @ 5 \& 1 \& 2) \quad \square(r \& d) @ 4 \& 3);$ Г)
 $\square(a \& 6) \& b @ 3 \& 1 \& 2) \quad \square(r \& d) @ 4 \& 5)$

59) Какие выражения верны для расчета дальности действия ЛЛС?

$$A) R_{\max 1} = \sqrt{\frac{P_{\text{и}} G k_0 S_A \rho_{\text{Д}}(\alpha)}{\pi P_{\text{смин}}}}, \text{ при } R_1 < R_{\text{г}};$$

$$\text{Б) } R_{\text{макс2}} = 4 \sqrt{\frac{P_{\text{и}} G k_0 S_A \sigma_{\text{ц}}}{\pi^2 \Theta_{\text{л}}^2 P_{\text{смин}}}}, \text{ при } R_2 > R_{\text{г}};$$

$$\text{В) } R_{\text{макс1}} = \sqrt{\frac{P_{\text{и}} G k_0 S_A \rho_{\text{Д}}(\alpha)}{\pi P_{\text{смин}}}}, \text{ при } R_1 > R_{\text{г}};$$

$$\Gamma) R_{\text{макс}2} = 4 \sqrt{\frac{P_{\text{и}} G k_0 S_A \sigma_{\text{ц}}}{\pi^2 \Theta^2 P_{\text{л}} \text{смин}}}, \text{ при } R_2 < R_{\text{г}}.$$

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
Радиотехнического факультета

Муратов А.В. _____

_____ 2012 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

Радиотехнические системы

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения): из списка карты обеспеченности литературы исключены методические указания «Широкополосные системы передачи информации с фазоманипулированными сложными сигналами. Методические указания к выполнению курсовой работы » авторы Володько А.В., Ледовских В.И. как устаревшее. Изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры РЭУС .

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2012 г.

Зав. кафедрой РЭУС

Балашов Ю.С.

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией факультета Радиотехнического факультета

Председатель методической комиссии

«Согласовано»

зав. выпускающей кафедрой
РЭУС Балашов Ю.С.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета

Факультета Радиотехники

и электроники

Небольсин В.А. _____

_____ 2013 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

Радиотехнические системы

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения): в УМК дисциплины включены фонд оценочных средств и контрольно-измерительные материалы. Изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры РЭУС .

Протокол № от « » 2013 г.

Зав. кафедрой РЭУС

Балашов Ю.С.

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией факультета Радиотехнического факультета

Председатель методической комиссии

«Согласовано»

зав. выпускающей кафедрой

РЭУС Балашов Ю.С.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета

Факультета Радиотехники

и электроники

Небольсин В.А. _____

_____ 2014 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

Радиотехнические системы

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения): в список карты обеспеченности литературы включена дополнительная литература автора Волков В.Д. «Теория автоматического управления». Изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры РЭУС .

Протокол № от « » 2014 г.

Зав. кафедрой РЭУС

Балашов Ю.С.

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией факультета Радиотехнического факультета

Председатель методической комиссии

«Согласовано»

зав. выпускающей кафедрой

РЭУС Балашов Ю.С.