

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова»
(КБГУ)

Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП
Тешев Р.Ш. Р.Ш. Тешев

« 12 » февраля 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ»**

Специальность

11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Специализация:

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
ПК-4 Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов	ПК-4.1. Способен учитывать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры	Знать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.
		Уметь контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.
	ПК-4.2. Способен контролировать проведение диагностики и определять категории оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы	Владеть методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.

	радиоэлектронных систем и их составных частей	
--	---	--

2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

Таблица 2

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа №1 «Исследование особенностей радиотехнической разведки в условиях радиоэлектронной борьбы».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	7	7- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 5 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3 – задания выполнены частично или одно из

					заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа №2 «Исследование коэффициента подавления по мощности и зоны подавления РЭС».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	7	7- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 5 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания

					выполнены неверно
3	Лабораторная работа №3 «Исследование помехозащищенности УКВ и КВ систем радиосвязи».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	7	7- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 5 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Лабораторная работа №4 «Исследование поляризационно-фазовой угломерной	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами	7	7- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 5 - все задания

	системы».		попарно.		выполнены верно, выводы по работе некорректны; 3 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Практическая работа «Основные составляющие РЭБ. Задачи, решаемые средствами РЭБ.»	письменная	Работа включает в себя три задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	3	3 – все задачи решены верно; 2 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 1 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
6	Практическая работа «Радиоэлектронная	письменная	Работа включает в себя три	3	3 – все задачи решены верно; 2 – 2 задачи

	разведка. Радиоэлектронное подавление РЭС»		задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.		решены, или 2 задачи решены верно; 1 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
7	Практическая работа «Помехи РЭС Энергетические соотношения при создании активных помех РЭС и радиопротиводействие»	письменная	Работа включает в себя три задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	3	3 – все задачи решены верно; 2 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 1 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.
8	Практическая работа «Эффективность РЭП при использовании различных типов помех»	письменная	Работа включает в себя три задачи, выполняется каждым студентом индивидуально.	3	3 – все задачи решены верно; 2 – 2 задачи решены, или 2 задачи решены верно; 1 – решена одна задача или правильно решена одна задача; 0 – не решена ни одна задача, верно не решена ни одна задача.

9	Тесты по контрольной точке	1	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
10	Тесты по контрольной точке	2	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
11	Коллоквиум по контрольной точке	1	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5 – ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3 – ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат

					<p>ошибки</p> <p>или требуют наводящих вопросов;</p> <p>1-ответы не на все вопросы, частичные.</p> <p>0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.</p>
12	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	<p>5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична;</p> <p>4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки;</p> <p>3- ответы недостаточно полные;</p> <p>2 – ответы частичные, содержат</p>

					ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Итого:			60	

Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

Таблица 3.

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Экзаменационный билет	Устный опрос	Билет содержит теоретических вопросов. На теоретические вопросы студент должен ответить	2 Теоретических вопросы – 30 баллов.	<u>Критерии оценивания теоретических вопросов:</u> 25 до 30 баллов: Глубокий уровень владения материалом, точное знание ключевых

		устно.		<p>концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией.</p> <p>От 19 до 24 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 13 до 18 баллов: Частичное освоение</p>
--	--	--------	--	---

					<p>материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 7 до 12 баллов: Ошибочн ые представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>ВЫВОДОВ и примеров. От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p>
--	--	--	--	--	---

3. Оценочные материалы для текущего и промежуточного контроля успеваемости

3.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Лабораторная работа 1

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ В УСЛОВИЯХ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ

1. Ознакомиться с экспериментальной установкой.
2. Включить питание установки и прибора КПА на щитке КПРВ-5.
3. Проверить работу устройства по собственной линии задержки. Для этого нужно нажать красную кнопку КОНТРОЛЬ на щитке стрелочного указателя высоты. При этом показания должны лежать в пределах 15-20 м.
4. Просмотреть сигнал с выхода генератора пилообразного напряжения и снять зависимость времени модуляции в зависимости от высоты. Для этого на контрольно-испытательном приборе КПА переключатель РОД РАБОТЫ поставить в положение УСТАН. тумблер «РВ-УВ» – в положение «РВ»; тумблер УСТ.Н – в положение РУЧН.

5. Осциллограф включить на внешнюю синхронизацию; сигнал синхронизации снимать с клеммы Б2 или Б3.
6. Не изменяя режима работы КПА, просмотреть сигнал биений на выходе ограничителя и снять зависимость длительности сигнала биений от высоты. Замерить частоту сигнала биений. Данные п. 4, 5 поместить в таблицу. Построить на одном графике соответствующие зависимости. Объяснить результаты.
7. В том же режиме работы установки установить на стрелочном индикаторе высоты опасную высоту перемещения желтого флажка. Изменяя высоту на КПА, убедиться, что при прохождении опасной высоты на приборе загорается соответствующая лампочка. Замерить значения фиксированных высот; моменты прохождения фиксированных высот определяются по загоранию лампочек 1РС; 2РС; 3РС.
8. Снять зависимость изменения управляющего напряжения от высоты и замерить минимальное значение высоты, начиная с которого меняется значение управляющего напряжения. Данные поместить в таблицу.
9. Определить чувствительность радиовысотомера. Для этого переключатель РОД РАБОТЫ поставить в положение «РЭ». Определить высоту по стрелочному указателю высоты, соответствующую задержке прибора К-5. Изменяя положение аттенюатора, определить значение ослабления, при котором происходит срыв слежения за сигналом; при этом на стрелочном приборе появляется красный флажок и на КПА загорается сигнал предупреждения. По градуировочной кривой прибора определить реальную чувствительность радиовысотомера, учитывая, что значения уровня входного сигнала даны в дБ относительно одного милливатта. Принимая сопротивление антенны $R_A=50\text{Ом}$, рассчитать минимальный уровень входного сигнала $U_{с\text{т}и\text{н}}$, при котором радиовысотомер начинает нормально работать.
10. Поставить тумблер УСТАН. в положение «АВТ». Подать на осциллограф напряжения пилы с клеммы Б1. Просмотреть изменение модулирующего напряжения при работе высотомера в режиме поиска отраженного сигнала. Зарисовать осциллограммы. Замерить период поиска. Выключить питание высотомера, подсоединить к высотомеру передающую и приемную антенны; включить питание.

11. Переключатель РОД РАБОТЫ поставить в положение «РЭ». Измерить время модуляции ТМ. Рассчитать по измеренному значению ТМ высоту до земли. Сравнить расчетные данные с показанием стрелочного индикатора.

Лабораторная работа 2

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОДАВЛЕНИЯ ПО МОЩНОСТИ И ЗОНЫ ПОДАВЛЕНИЯ РЭС

1. Определить максимальную однозначно измеряемую дальность РЛС. Для измерений использовать осциллограф СІ-68.
2. Экспериментально определить разрешающую способность по дальности ИКО и индикатора дальности (ИД), при различных масштабах разверток.
3. Используя теоретические соотношения рассчитать разрешающую способность индикаторов по дальности при различных масштабах разверток. По результатам п.п. 2 и 3 заполнить таблицу и построить соответствующие графики зависимости.
4. Определить разрешающую способность ИКО по азимуту при различных масштабах развертки по дальности.
5. Используя теоретические соотношения рассчитать разрешающую способность ИКО по азимуту при различных масштабах развертки. По результатам п.п. 4 и 5 заполнить таблицу и построить соответствующие графики зависимости.
6. Снять зависимость разрешающей способности ИКО по азимуту от дальности до цели при масштабе развертки 600 км.
7. Пользуясь теоретическими соотношениями рассчитать зависимость $\delta(a)=f(Dц)$ при масштабе развертки $MD = 600$ км. По результатам п.п. 6 и 7 заполнить таблицу и построить соответствующие графики зависимости.
8. Снять характеристики обнаружения РЛС для трех значений порога. Отношение сигнал/шум изменять регулировкой АМПЛИТУДА на блоке 81, т.е. при снятии характеристик обнаружения использовать отметку цели, формируемую блоком 81. По результатам измерений построить характеристики обнаружения.
9. По результатам работы сделать выводы.

Лабораторная работа 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ УКВ И КВ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

1. Проверить работу пеленгатора от внутреннего калибратора. С этой целью, устанавливая переключатели, имитируемые пленги 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° , 360° снять показания по шкале индикатора. Построить зависимость индицируемого пленга от имитируемого. Сделать вывод о соответствии или несоответствии проверяемой части пеленгатора техническим требованиям.
2. Исследовать зависимость отношения амплитуд пилообразных напряжений на выходах электронных коммутаторов от имитируемого пленга. Связать полученные данные с результатом выполнения пункта 1. В качестве измерителя амплитуд может быть использован осциллограф С1-68.
3. Включить контрольно–испытательный генератор (КИГ) и проверить работу второй стойки пеленгатора. На частоты излучения КИГ настроены с 1 по 11 каналы второй стойки.
4. Используя КИГ, снять зависимость оценки пленга от частоты радиосигнала. Построить соответствующий график зависимости. Объяснить результаты.
5. Произвести поиск внешних источников радиосигналов на 20 фиксированных частотах 1 канала. Определить их пленги по шкале индикатора. Сделать заключение о точности произведенных измерений.
6. Выбрав наиболее устойчивый источник радиоизлучения, просмотреть эпюры напряжений в контрольных точках схемы. Зарисовать осциллограммы напряжений в точках 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13. Номера контактов разъема КОНТРОЛЬ БП соответствует номерам контрольных точек на структурной схеме пеленгатора (контакты 14, 15 – корпусные).
7. Экспериментально исследовать влияние помехи на точность пеленгования, используя имитатор помехи.
8. Используя КИГ и имитатор помехи, пронаблюдать двухканальную работу пеленгатора.

Лабораторная работа 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННО-ФАЗОВОЙ УГЛОМЕРНОЙ СИСТЕМЫ

1. Изучить описание лабораторной работы и ответить на контрольные вопросы.
2. Ознакомиться с макетом поляризационно-фазовой угломерной системы.

3. Включить генератор излучения, осциллограф и источник питания приемника.
4. По шкале вращающегося сочленения излучающей системы выставить угловое положение 0° ($\Delta\alpha = 0$) и снять зависимость уровня выходного сигнала от ориентации плоскости поляризации принимаемого сигнала в пределах $\pm 90^\circ$ от вертикали через 10° , объяснить результаты.
5. Снять экспериментально зависимость амплитуды выходного сигнала приемной системы от углового положения излучающих рупорных антенн в пределах $\pm 45^\circ$, при ориентации приемного рупора, соответствующей вертикальной поляризации.
6. Рассчитать теоретически ширину зоны однозначного отсчета и крутизну пеленгационной характеристики для двух значений базы $d_1=8,5\text{см}$ и $d_2=12,0\text{см}$.
7. Снять экспериментально зависимость отношения амплитуд сигналов от углового положения излучающих рупорных антенн в пределах $\pm 30^\circ$. Амплитуды сигналов снимаются при ориентации приемного рупора $\pm 45^\circ$ относительно вертикали соответственно для двух значений базы $d_1=8,5\text{см}$ и $d_2=12\text{см}$. Определить ширину зоны однозначного отсчета и крутизну пеленгационной характеристики. Сравнить с результатами теоретического расчета и результатами п. 5, сделать выводы.
8. Исследовать экспериментально, зависят ли результаты измерения угловой координаты от ориентации геометрической оси приемной антенны в азимутальной плоскости. Для этого зафиксировать вращающееся сочленение излучающей системы в положении 0° , после чего, изменяя ориентацию приемной антенны в азимутальной плоскости, снять зависимость отношения (см. п. 6 задания) от ориентации приемной антенны. Объяснить полученные результаты.

Практическая работа 1

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ РЭБ. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СРЕДСТВАМИ РЭБ.

1. Проанализировать зависимость полной вероятности ошибки Рош при обнаружении цели от значений априорных вероятностей наличия Р Н1 от

0 до 1 и отсутствия цели P_{H0} от 1 до 0 с шагом 0,1, если: а) $D=0,99$ и $F=0,01$; б) $D=0,9$ и $F=0,01$; в) $D=0,99$ и $F=0,1$.

2. Приняв, что априорные сведения о наличии цели отсутствуют $P_{H1}=P_{H0}=0,5$, вероятность правильного обнаружения D цели может лежать в пределах от 0,9 до 0,99 и вероятность ложной тревоги F от 0,01 до 0,1, указать значения $P_{пр}$ и $P_{ош}$ соответствующие: а) максимальной вероятности принятия правильного решения при обнаружении цели; б) максимальной вероятности ошибки.
3. Пользуясь характеристиками обнаружения приемника (см. рис.1), оценить требуемые значения отношения сигнал/шум q при обнаружении полностью известного сигнала. Принять значение вероятности правильного обнаружения D равными 0,5, 0,9 и 0,99, а вероятность ложной тревоги F – 10^{-3} и 10^{-6} .
4. Оценить требуемое увеличение отношения сигнал/шум при переходе от обнаружения полностью известного сигнала к обнаружению сигнала с неизвестной начальной фазой и флуктуирующей амплитудой. Принять $D=0,9$ и 0,95, $F=10^{-4}$ и 10^{-8} .
5. Оценить, насколько незнание начальной фазы сигнала заставляет увеличить отношение сигнал/шум при $D=0,5$; $F=0,1$ и $D=0,9$; $F=10^{-4}$.
6. Определить требуемое значение отношения сигнал/шум q и коэффициента различимости k_p , если необходимо обеспечить обнаружение цели когерентной РЛС при $D=0,9$ и $F=10^{-3}$ по пачке из 2000 импульсов. Произведение всех коэффициентов потерь принять равным 10.
7. Определить суммарные потери в импульсной некогерентной РЛС при приеме 25 прямоугольных импульсов и использовании автоматического съема данных. Резонансная характеристика усилителя промежуточной частоты гауссовой формы.
8. Определить суммарные потери в импульсной некогерентной РЛС при приеме 50 прямоугольных импульсов и использовании обнаружения цели оператором. Резонансная характеристика усилителя промежуточной частоты формируется одиночным резонансным контуром.
9. Определить требуемое значение коэффициента различимости k_p , если необходимо обеспечить обнаружение цели некогерентной РЛС при $D=0,95$ и $F=10^{-6}$ по пачке из 15 прямоугольных импульсов. В РЛС используется автоматический съем данных. Резонансная характеристика

усилителя промежуточной частоты имеет идеально прямоугольную форму.

10. Определить скорость вращения антенны РЛС кругового обзора, если время обзора 6 с.

Практическая работа 2

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ РАЗВЕДКА. РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ПОДАВЛЕНИЕ РЭС.

- 1: Основной тон графика спектра. График спектра сигнала демонстрирует одну главную линию и несколько небольших окружающих её полос. Главная линия находится на уровне 10 ГГц, а дополнительные небольшие линии располагаются равномерно с промежутком примерно в 100 МГц. Определите основную частоту сигнала.
- 2: Исследование повторяемости сигнала. Получены данные измерений сигнала, показывающие, что периодичность изменений наблюдается каждые 1 миллисекунду, форма сигнала напоминает колебательную синусоиду. Установите частоту сигнала.
- 3: Диапазон полезных звуковых частот. Известна несущая частота радиосигнала, использующего амплитудную модуляцию (АМ): 100 МГц. Ширина полосы боковых частот составляет порядка 10 МГц. Назовите диапазон частот полезного звука после процедуры демодуляции.
- 4: Связь периода и частоты. Прибор зарегистрировал изменение напряжения сигнала, достигающего до максимального значения 5 Вольт и меняющегося циклически каждые 2 миллисекунды. Нужно установить частоту сигнала.
- 5: Частота прямоугольного импульса. Осциллограф показывает форму сигнала в виде прямоугольных импульсов (меандры). Каждый полный цикл продолжается 8 микросекунд, причём активная составляющая («включённое состояние») длится половину этого времени. Необходимо вычислить частоту данного сигнала.
6. Дана радиолокационная станция с эффективной мощностью передатчика 10 Вт, чувствительностью приемника -100 – 100 дБВт и коэффициентом усиления антенны 30 дБи. Предположим, цель обладает эффективным поперечным сечением рассеяния 1 квадратный метр. Оцените дальность действия радара.

7. Имеется бортовой радар самолета, способный обнаруживать объекты площадью эффективного сечения 0,1 кв.м. Чувствительность приемника радара составляет -110 – 110 дБВт, мощность передатчика — 1 кВт, а усиление антенны — 40 дБи. Рассчитайте предельную дальность обнаружения цели.
8. Автомобильный радар способен эффективно обнаруживать крупные транспортные средства размером не менее 10 квадратных метров. Если мощность передатчика составляет 100 Вт, чувствительность приемника равна -105 – 105 дБВт, а коэффициент усиления антенны — 20 дБи, оцените максимальную дальность надежного обнаружения крупных транспортных средств.
9. Фиксированный радиолокатор предназначен для отслеживания кораблей на море. Корабли имеют эффективный размер сечения 100 квадратных метров. Мощность передатчика локатора — 1 МВт, чувствительность приемника — -120 – 120 дБВт, коэффициент усиления антенны — 50 дБи. Определите возможную дальность надежной фиксации кораблей.
10. Портативный военный радар имеет ограниченные показатели: мощность передатчика всего 1 Вт, чувствительность приемника -90 – 90 дБВт, коэффициент усиления антенны — 10 дБи. Для оценки угрозы достаточно обнаружить объект площадью хотя бы 1 квадратного метра. Рассчитайте максимально возможное расстояние уверенной регистрации цели.
11. Противник применяет систему мобильной спутниковой связи, работающую на низких орбитах. Цель — временно вывести её из строя без ущерба для гражданской инфраструктуры. Какой метод подавления целесообразно применить: активное зашумление, фальшивые цели или ложные команды?
12. Радиостанция врага ведет передачу важной оперативной информации на фиксированной частоте. Есть возможность организовать устойчивый источник помех на той же частоте. Какие действия предпочтительнее предпринять: создать мощный источник шумовых помех, использовать ложные сигналы или фальсифицировать работу самой радиостанции?
13. Военная техника противника оснащена современной системой идентификации "свой-чужой", которая работает в автоматическом режиме. Как наиболее эффективно повлиять на работоспособность этой системы: нарушить алгоритм распознавания, заставить передавать

ошибочные коды или подавлять связь командных центров с оборудованием?

14. Военно-морская группировка противника располагает кораблями с активными радарными, определяющими местонахождение дружественных судов. Какой вариант эффективнее: формирование множества ложных целей, использование поглощающих покрытий или подавление самих радаров мощным источником шума?
15. Система противовоздушной обороны противника состоит из ракетных установок, управляемых оптическими датчиками и радаром сопровождения. Следует ли выбирать стратегию подавления оптики, радаров или одновременно обоих направлений?
16. Вам поручено развернуть разведывательный комплекс на границе региона, где предполагается активность незаконных вооруженных формирований. Доступны три мобильных пункта приема сигналов, размещаемых на земле, а также спутники дистанционного зондирования Земли. Разработайте оптимальную стратегию размещения пунктов и спутников для мониторинга всей интересующей территории.
17. На военном полигоне планируется проведение учений, включающих учения авиации и флота. Требуется выявить места расположения коммуникационного центра и координатора операций противника. Создайте схему радиоэлектронной разведки, позволяющую эффективно засечь необходимые точки и минимизировать риск обнаружения ваших сил.
18. Государство планирует провести крупную операцию по обеспечению безопасности международной конференции. Необходимо заранее оценить уязвимости инфраструктуры коммуникаций противника. Предложите комплекс мероприятий по выявлению точек возможного вмешательства и развитию устойчивого механизма предупреждения угроз.
19. Предстоит контроль воздушного пространства вблизи важных стратегических объектов. Предполагается наличие беспилотных летательных аппаратов потенциального противника. Разработайте стратегию организации непрерывного слежения за воздушным пространством и своевременного выявления потенциальных нарушителей.

20. Территория прибрежного района подвергается риску атак подводных лодок условного противника. Используются малозумные подводные аппараты. Разработать концепцию комплексной радиоэлектронной разведки для контроля акватории, включая наземные, воздушные и морские компоненты.

Практическая работа 3

ПОМЕХИ РЭС. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ АКТИВНЫХ ПОМЕХ РЭС И РАДИОПРОТИВОДЕЙСТВИЕ

1. Мощность передатчика радиолокационной станции — 100 Вт, коэффициент усиления антенны — 20 дБи. Увеличьте мощность помехи вдвое и вычислите новое отношение сигнал-помеха.
2. Радар работает на частоте 10 ГГц с выходной мощностью 1 кВт. Определите, на сколько процентов необходимо увеличить мощность подавляемого сигнала, чтобы ограничить дальность обнаружения цели на 50%.
3. Речевой сигнал закодирован псевдослучайной последовательностью. Привести расчёт необходимой мощности подавляющего сигнала, обеспечивающего снижение разборчивости речи до 5%.
4. Определите минимум генераторов помех, покрывающих площадь 100 км², если зона покрытия одного генератора ограничена кругом радиусом 5 км.
5. Передача конфиденциальной информации идет на частоте 100 МГц с мощностью 1 Вт. Посчитайте минимальную мощность подавителя, достаточную для подавления передачи на расстоянии 10 км.
6. Радиолокатор потребляет 100 Вт электроэнергии и обнаруживает цели на расстоянии до 100 км. Необходимо ввести шумовую помеху, увеличив её мощность настолько, чтобы дальность обнаружения сократилась до 50 км. Оцените увеличение мощности подавителя.
7. Сигнал АМ-вещательной станции передается на частоте 1000 кГц с мощностью 10 кВт. Необходимо снизить качество приёма до минимума, добавив белые шумы. Рассчитайте необходимую мощность шума.
8. Для подавления сигнала космической связи необходима установка системы активных помех. Оцените энергетический ресурс, необходимый

для подавления вещательного сигнала мощностью 10 Вт на расстоянии 1000 км.

9. Самолёт-разведчик обнаружен на расстоянии 100 км. Радар имеет выходную мощность 1 кВт, коэффициент усиления антенны — 40 дБи. Оцените минимальную мощность подавляемой помехи, предотвращающей обнаружение.
10. Двухпозиционная радиолокационная система используется для слежения за объектом. Мощность первой части системы — 100 Вт, вторая часть — 50 Вт. Рассчитайте общую минимальную мощность подавляющих помех, которая сделает обе части неэффективными.
11. Высотный дрон перемещается на высоте 10 км. Система РЛС на земле должна подать помеху для потери контакта с дроном. Оцените потребность в дополнительной мощности помех.
12. Средняя дальность действия системы радиолокации составляет 100 км. Радиопередающая станция отправляет сигнал мощностью 100 Вт. Используйте соотношение дальности и мощности для расчета требований к помеховому сигналу.
13. Телекоммуникационная вышка обеспечивает голосовую связь на расстоянии до 10 км с мощностью сигнала 10 Вт. Определите дополнительную мощность подавления, необходимую для блокировки связи на расстоянии 5 км.
14. Система радиопротиводействия включает подачу помех мощностью 100 Вт. Если сигнал радара составляет 1 кВт, рассчитайте индекс подавления.
15. В радиусе 100 км находится мобильный телефон с передающим устройством мощностью 1 Вт. Оцените необходимую мощность подавительной станции, чтобы сделать связь невозможной.
16. Специальный беспилотник оснащен радаром мощностью 100 Вт и антеннами с усилением 20 дБи. Какова мощность подавляющей станции, необходимой для создания эффективного блока сигнала на расстоянии 50 км?
17. Земная поверхность покрыта сетью станций связи, каждая из которых передает сигнал мощностью 10 Вт. Необходимо создать радиопомеху, уменьшающую надежность передачи данных на 50%. Оцените нужную мощность помех.

18. Беспилотник оснащен сенсорной системой с радиусом действия 10 км и мощностью передатчика 10 Вт. Посчитайте мощность подавляющего сигнала, нужного для полной остановки функционирования сенсора.
19. Информационная передача осуществляется на частоте 100 МГц с мощностью 100 Вт. Какая мощность необходима для введения шумовых помех, приводящих к потере сигнала на расстоянии 100 км?
20. Глубоководный датчик посылает акустический сигнал мощностью 10 Вт на глубине 1000 метров. Оцените, какую мощность должна иметь помеха, чтобы заглушить акустический сигнал датчика на расстоянии 500 метров.

Практическая работа 4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЭП ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПОМЕХ

1. Рабочая частота радара — 10 ГГц, а плотность помех составляет 10 Вт/м². Если мощность передатчика радара равна 1 кВт, коэффициент усиления антенны — 30 дБи, а минимальная разрешаемая энергия сигнала — 1 нДж, насколько уменьшится дальность обнаружения радара при включении помех?
2. Источник создает равномерные шумовые помехи мощностью 50 Вт в полосе частот 100—120 МГц. Определите, какое количество децибел (дБ) составит ослабление сигнала, если мощность самого сигнала равна 100 Вт?
3. Радар военного корабля обнаруживает самолет с эффективной поверхностью рассеяния (ЭПР) 10 м² на дистанции 100 км. Мощность передатчика радара — 10 кВт, коэффициент усиления антенны — 40 дБи. Рассчитайте минимальную мощность помех, создаваемую станцией радиопротиводействия, расположенной на расстоянии 50 км от радара, чтобы снизилась дальность обнаружения до 50 км.
4. Станция формирует шумовую помеху мощностью 100 Вт на рабочей частоте 5 ГГц. Коэффициент усиления антенны станции помех — 20 дБи. Найти дальность действия данной помехи, считая чувствительность приемника противника равной –100 дБВт.
5. Уровень мощности принимаемого сигнала от гражданского спутника связи равен –80 дБВт. Если создавать искусственные помехи с плотностью 1 мВт/м², насколько увеличится суммарный уровень шума в точке приема?

6. Два радара функционируют в одном районе: первый имеет рабочую частоту 10 ГГц и выходную мощность 100 Вт, второй — 12 ГГц и 50 Вт. Рассчитайте степень взаимного влияния первого радара на второй, если оба размещены на расстоянии 10 км друг от друга.
7. Система радиопротиводействия способна вырабатывать белый шум мощностью 100 Вт. Она направлена на радар, работающий на частоте 5 ГГц с максимальной чувствительностью -100 дБВт. Какова должна быть дальность действия станции помех, чтобы воздействие стало ощутимым для работы радара?
8. При испытании средств радиопротиводействия установлено, что эффективность подавления уменьшается на 10% при увеличении расстояния на каждые 10 км. Начальная эффективность была равна 90%. На каком расстоянии от источника помех она упадет до 50%?
9. Навигационный маячок самолета излучает сигнал мощностью 10 Вт на частоте 1 ГГц. С какого расстояния станцию радиопротиводействия с шумовыми помехами мощностью 100 Вт необходимо расположить, чтобы перекрыть сигнал маячка?
10. Сигнал радиолокационной станции мощностью 100 Вт принимается антенной с усилением 20 дБи на расстоянии 50 км. Сколько единиц дополнительного шума (помех) нужно добавить, чтобы уменьшить силу принятого сигнала на 50%?
11. Скоростная ракета с бортовым радаром, обладающим ЭПР 1 м^2 , приближается к защищаемой площадке. Параметры радара ракеты: мощность передатчика — 100 Вт, коэффициент усиления антенны — 30 дБи. Расстояние до радара — 10 км. Определите минимальную мощность подавляющей станции, чтобы затруднить обнаружение площадки ракетой.
12. Мощность радиоприемника равна 100 Вт, чувствительность — -100 дБВт. Найдите, каким минимальным уровнем мощности помех нужно обладать источнику, чтобы успешно заглушить сигнал на входе приемника?
13. Вертолет использует радиосвязь на частоте 300 МГц с мощностью передатчика 10 Вт. Радиус покрытия его связи — 100 км. До какого расстояния необходимо сократить зону покрытия, установив помеху мощностью 100 Вт?

14. Сигнал тревоги жилого района отправляется на пульт диспетчера с мощностью 1 Вт на частоте 400 МГц. Максимальная дальность связи — 10 км. Можно ли перебить этот сигнал, создав шумовую помеху мощностью 10 Вт на расстоянии 5 км от приемника?
15. Бортовая радиостанция автомобиля работает на частоте 300 МГц с мощностью 10 Вт. Какую минимальную мощность помех необходимо создать на расстоянии 1 км, чтобы существенно осложнить работу радиостанции?
16. Высота подъема истребителя составляет 10 км, рабочая частота его радара — 10 ГГц, мощность передатчика — 100 Вт, коэффициент усиления антенны — 40 дБи. Определите минимальные параметры помехостойкости станции, предназначенной для нейтрализации его радара.
17. Мощность передатчика мобильного телефона — 1 Вт, длина волны — 3 см. Какова дальность распространения сигнала телефона при условии наличия шумовой помехи мощностью 10 Вт?
18. Угроза исходит от вражеского танка, оснащенного радаром мощностью 100 Вт и коэффициентом усиления антенны 30 дБи. Минимальная дистанция гарантированного обнаружения танковым радаром цели — 5 км. Рассчитайте необходимую мощность помех, чтобы предотвратить обнаружение на данном расстоянии.
19. Радиостанция контролирует границу протяженностью 100 км. Принимает сигнал мощностью 10 Вт на частоте 300 МГц. На каком расстоянии расположенная станция радиопротиводействия мощностью 100 Вт сможет исключить нормальное функционирование радиостанции?
20. Сверхмалая боевая единица движется в лесу и испускает сигнал частотой 100 МГц мощностью 1 Вт. На каком расстоянии расположить станцию радиопротиводействия мощностью 10 Вт, чтобы прервать обмен информацией с базой?

Контрольная работа (коллоквиум) № 1

1. Содержание радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Термины и определения. Основные составляющие РЭБ.
2. Задачи, решаемые средствами РЭБ.

3. Информационные, энергетические, оперативно-тактические и военно-технические критерии ведения РЭБ.
4. Виды радиоэлектронных разведок.
5. Основные технические конфигурации средств систем и комплексов радиоэлектронной разведки.
6. Особенности обнаружения, определения параметров и воспроизведение сообщений средствами радиоэлектронных разведок.
7. Показатели эффективности систем и комплексов радиоэлектронных разведок.
8. Принципы создания одноканальных и многоканальных систем радиотехнической разведки с позиций теории массового обслуживания
9. Пеленгация РЭС в интересах разведок.
10. Методы пеленгации: амплитудный и фазовый метод.
11. Беспойсковые и пойсковые способы пеленгации.
12. Определение местоположения. Прямые методы определения местоположения источников излучения.
13. Косвенные методы определения местоположения источников излучения.
14. Поисковые способы определения частоты, особенности медленного поиска частоты
15. Особенности быстрого поиска частоты.
16. Особенности поиска частоты со средней скоростью
17. Сущность беспойсковых способов определения частоты
18. Существующие способы запоминания частоты при ее измерение частоты
19. Радиоэлектронное подавление РЭС. Сущность радиоэлектронного подавления (РЭП).
20. Основные задачи, решаемые средствами РЭП.
21. Помехи РЭС. Классификация помех радиоэлектронным системам, средствам и комплексам.
22. Активные помехи и способы их формирования
23. Модулированные и немодулированные активные помехи способы формирования АМ и ЧМ помехи.
24. Маскирующие, имитирующие, дезинформирующие помехи.
25. Представление и вид шумовой помехи, прямошумовая помеха.
26. Модулированная шумовая помеха
27. Основные виды импульсных помех, передатчики хаотических

28. Упрощенная структурная схема станции активных радиоэлектронных помех
29. Пассивные радиоэлектронные помехи. Дипольные радиоотражатели.
30. Уголкового радиоотражатели и их параметры.

Контрольная работа (коллоквиум) № 2

1. Особенности помеховых воздействий для РНС и СПИ.
2. Основные энергетические соотношения при создании активных помех РЭС.
3. Учет влияния взаимного пространственного положения подавляемого РЭС и помехопостановщика на энергетические соотношения.
4. Зоны эффективного действия постановщиков активных помех. Радиопротиводействие.
5. Эффективность РЭП систем навигации и связи при использовании заградительных помех.
6. Эффективность РЭП систем связи и навигации при использовании имитационных помех.
7. Общие понятия и определения теории эффективности РЭП радиосвязи.
8. Способы радиоподавления линий связи с повышенной помехозащищенностью.
9. Дальность действия активных радиопомех для линий радиосвязи.. Условия радиоподавления.
10. Способы радиоподавления линий радиосвязи.
11. Способы радиоподавления с широкополосными фазоманипулированными сигналами, помехоустойчивым кодированием, логической обратной связью.
12. Характеристика показателей эффективности средств радиоподавления.
13. Энергетические характеристики помеховых сигналов
14. Особенности информационных критериев. Критерий Байеса.
15. Суть минимаксного критерия. Критерий Неймана – Пирсона. Область применения.
16. Информационный критерий Котельникова – Зигерта. Критерий Вальда.
17. Основные методы радиоэлектронной маскировки РЭС

18. Радиоэлектронная маскировка объектов: снижение заметности в радиодиапазоне и создание помех средствам радиоэлектронного наблюдения.
19. Помехозащита радиоэлектронных систем и комплексов. Постановка задачи. Основные определения.
20. Понятие о помехозащищенности как скрытности и помехоустойчивости.
21. Методы анализа помехоустойчивости систем и устройств радионавигации и радиосвязи.
22. Когерентное и некогерентное обнаружение сигналов.
23. Оценка помехозащищенности и помехоустойчивости РЭС при воздействии организованных (активных помех).
24. Одноканальная система радиотехнической разведки с отказами
25. Многоканальная система радиотехнической разведки в случае ограниченного времени ожидания сигналов на входе приемника.
26. Принципы построения и функционирования станции помех радиосвязи.
27. Структурная схема станции помех. Состав и назначение её элементов.
28. Назначение и общие принципы функционирования комплексов РЭП.
29. Особенности построения подсистем разведки, подавления и управления средств РЭП.
30. Назначение, состав и тактико-технические характеристики комплексов: Р-330Б; Р-378А; Р-377А, Р-325У. Автоматизированные комплексы частей РЭБ Р-330.

Вопросы для тестирования

- Q. Какие усилители бывают по количеству каскадов?
- А) мало - и многокаскадные
 - Б) каскадные и некаскадные
 - В) не знаю
 - Г) одно - и многокаскадные
- Q. Первые устройства для усиления электрического сигнала были:
- А) триоды
 - Б) катоды
 - В) аноды
 - Г) диоды

- Q. Отношение отклонения луча на экране осциллографа к вызвавшему его потенциалу – это:
- А) чувствительность
 - Б) проводимость
 - В) накаленность
 - Г) напряжение
- Q. Приборы, используемые для компенсации потерь при передаче сигналов на большие расстояния:
- А) усилитель
 - Б) осциллограф
 - В) стабилитрон
 - Г) генератор
- Q. По усиливаемому сигналу усилители делятся на:
- А) мощности, напряжения и тока
 - Б) мощности и сопротивления
 - В) сопротивления и индуктивности
 - Г) индуктивности и напряжения
- Q. Какие бывают триоды?
- А) открытый и закрытый
 - Б) полный и неполный
 - В) двойной и тройной
 - Г) одно - и двухфазный
- Q. Чему обычно равняется коэффициент усилителя?
- А) 1
 - Б) 2
 - В) 3
 - Г) 4
- Q. Из чего состоит триод?
- А) анод, катод и сетка
 - Б) катод и анод
 - В) диод и сетка
 - Г) сетка и катод
- Q. Сколько видов усилителей по частотам существует?
- А) 4
 - Б) 3

В) 5

Г) 7

Q. По полосе пропускания усилители бывают:

А) широко - и узкополосые

Б) одно - и многополосые

В) пропускающие и задерживающие

Г) цветные и черно-белые

Q. Зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты

– это:

А) АЧХ

Б) ФЧХ

В) БЧХ

Г) УЧХ

Q. Как можно управлять током в цепи анода в электровакуумном триоде?

А) меняя напряжение на сетке

Б) меняя сопротивление на сетке

В) увеличивая напряжение на аноде

Г) уменьшая мощность на катоде

Q. Полоса пропускания усилителя – это зависимость пропускания усилителя от :

А) частоты

Б) напряжения

В) мощности

Г) сопротивления

Q. Чем был со временем заменен электровакуумный триод?

А) транзистором

Б) усилителем

В) стабилитроном

Г) лампочкой

Q. В чем недостаток электровакуумного триода?

А) большая потребляемая мощность

Б) большое сопротивление току

В) необходимость постоянного источника питания

Г) недостаточность полосы пропускания

- Q. Чему равно К. П.Д. в режиме работы усилителя А?
- А) $<0,5$
 - Б) $0,5-1,0$
 - В) $1,0-1,5$
 - Г) $1,5-2,0$
- Q. Преимущества режима работы А?
- А) малые нелинейные искажения
 - Б) малые линейные искажения
 - В) высокий КПД
 - Г) отсутствие КПД
- Q. Отношение мощности выхода к мощности, потребляемой выходным каскадом – это:
- А) КПД
 - Б) СКО
 - В) СКП
 - Г) КПМ
- Q. Режимы работы усилителя выделяют?
- А) А, В, С, D
 - Б) А, Б, В, Г
 - В) простой и сложный
 - Г) общий и частный
- Q. Режим работы усилителя, при котором ток выходной цепи протекает в течении всего периода входного сигнала?
- А) А
 - Б) В
 - В) С
 - Г) Г
- Q. В течении какого времени протекает ток через усилитель в режиме В?
- А) полупериод входного сигнала
 - Б) полный период выходного сигнала
 - В) 2 секунды
 - Г) мгновение
- Q. Какой режим работы усилителя используется в резонансных усилителях?

- A) A
- Б) B
- В) C
- Г) D

Q. В каких состояниях может находиться усилитель в режиме D?

- A) открыт - закрыт
- Б) рабочий - нерабочий
- В) спокойный - активный
- Г) ключевой – усиливающий

Q. В чем преимущество режима B?

- A) высокий КПД
- Б) большие нелинейные искажения
- В) низкий КПД
- Г) малое потребление энергии

Q. Какова полоса частот усилителя постоянного тока (УПТ)?

- A) от 0 до максимального значения
- Б) от 0 до $\pi/2$
- В) от $\pi/2$ до π
- Г) от 0 до 1

Q. Как называется усилитель, предназначенный для обеспечения заданной мощности нагрузки при заданном сопротивлении нагрузки?

- A) мощности
- Б) нагрузки
- В) постоянного тока
- Г) переменного тока

Q. Основной недостаток УПТ?

- A) наличие дрейфа 0
- Б) низкий КПД
- В) высокий КПД
- Г) отсутствие дрейфа 0

Q. Явление передачи сигнала из выходной цепи на вход – это:

- A) обратные связи усилителя
- Б) круговые связи усилителя

- В) проводимость
Г) каскадность
- Q. Замкнутый контур, который включает в себя обратную связь и часть усилителя между точками его подключения, называют:
- А) петлей
Б) узлом
В) контуром
Г) кольцом
- Q. Что показывает коэффициент обратной связи β ?
- А) часть выходного сигнала, подаваемого на вход
Б) часть входного сигнала, подаваемого на выход
В) связь между входом и выходом
Г) количество тока на входе

3.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Зачет и экзамен проводятся по билетам. В каждом билете 2 теоретических вопроса.

Экзаменационные вопросы

1. Содержание радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Термины и определения. Основные составляющие РЭБ.
2. Задачи, решаемые средствами РЭБ.
3. Информационные, энергетические, оперативно-тактические и военнотехнические критерии ведения РЭБ.
4. Виды радиоэлектронных разведок.
5. Основные технические конфигурации средств систем и комплексов радиоэлектронной разведки.
6. Особенности обнаружения, определения параметров и воспроизведение сообщений средствами радиоэлектронных разведок.
7. Показатели эффективности систем и комплексов радиоэлектронных разведок.
8. Принципы создания одноканальных и многоканальных систем радиотехнической разведки с позиций теории массового обслуживания
9. Пеленгация РЭС в интересах разведок.

10. Методы пеленгации: амплитудный и фазовый метод.
11. Беспойсковые и пойсковые способы пеленгации.
12. Определение местоположения. Прямые методы определения местоположения источников излучения.
13. Косвенные методы определения местоположения источников излучения.
14. Поисковые способы определения частоты, особенности медленного поиска частоты
15. Особенности быстрого поиска частоты.
16. Особенности поиска частоты со средней скоростью
17. Сущность беспойсковых способов определения частоты
18. Существующие способы запоминания частоты при ее измерение частоты
19. Радиоэлектронное подавление РЭС. Сущность радиоэлектронного подавления (РЭП).
20. Основные задачи, решаемые средствами РЭП.
21. Помехи РЭС. Классификация помех радиоэлектронным системам, средствам и комплексам.
22. Активные помехи и способы их формирования
23. Модулированные и немодулированные активные помехи способы формирования АМ и ЧМ помехи.
24. Маскирующие, имитирующие, дезинформирующие помехи.
25. Представление и вид шумовой помехи, прямошумовая помеха.
26. Модулированная шумовая помеха
27. Основные виды импульсных помех, передатчики хаотических
28. Упрощенная структурная схема станции активных радиоэлектронных помех
29. Пассивные радиоэлектронные по мехи. Дипольные радиоотражатели.
30. Уголкивые радиоотражатели и их параметры.
31. Особенности помеховых воздействий для РНС и СПИ.
32. Основные энергетические соотношения при создании активных помех РЭС.
33. Учет влияния взаимного пространственного положения подавляемого РЭС и помехопостановщика на энергетические соотношения.
34. Зоны эффективного действия постановщиков активных помех. Радиопротиводействие.

35. Эффективность РЭП систем навигации и связи при использовании заградительных помех.
36. Эффективность РЭП систем связи и навигации при использовании имитационных помех.
37. Общие понятия и определения теории эффективности РЭП радиосвязи.
38. Способы радиоподавления линий связи с повышенной помехозащищенностью.
39. Дальность действия активных радиопомех для линий радиосвязи.. Условия радиоподавления.
40. Способы радиоподавления линий радиосвязи.
41. Способы радиоподавления с широкополосными фазоманипулированными сигналами, помехоустойчивым кодированием, логической обратной связью.
42. Характеристика показателей эффективности средств радиоподавления.
43. Энергетические характеристики помеховых сигналов
44. Особенности информационных критериев. Критерии Байеса.
45. Суть минимаксного критерия. Критерий Неймана – Пирсона. Область применения.
46. Информационный критерий Котельникова – Зигерта. Критерий Вальда.
47. Основные методы радиоэлектронной маскировки РЭС
48. Радиоэлектронная маскировка объектов: снижение заметности в радиодиапазоне и создание помех средствам радиоэлектронного наблюдения.
49. Помехозащита радиоэлектронных систем и комплексов. Постановка задачи. Основные определения.
50. Понятие о помехозащищенности как скрытности и помехоустойчивости.
51. Методы анализа помехоустойчивости систем и устройств радионавигации и радиосвязи.
52. Когерентное и некогерентное обнаружение сигналов.
53. Оценка помехозащищенности и помехоустойчивости РЭС при воздействии организованных (активных помех).
54. Одноканальная система радиотехнической разведки с отказами
55. Многоканальная система радиотехнической разведки в случае ограниченного времени ожидания сигналов на входе приемника.
56. Принципы построения и функционирования станции помех радиосвязи.

57. Структурная схема станции помех. Состав и назначение её элементов.
58. Назначение и общие принципы функционирования комплексов РЭП.
59. Особенности построения подсистем разведки, подавления и управления средств РЭП.
60. Назначение, состав и тактико-технические характеристики комплексов: Р-330Б; Р-378А; Р-377А, Р-325У. Автоматизированные комплексы частей РЭБ Р-330.