

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Радиотехнические системы»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«Основы теории радиосистем и комплексов управления»

Специальность 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Специализация 1 – «Радионавигационные системы и комплексы»

Квалификация выпускника – специалист

Форма обучения - очная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы по дисциплине "Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы" содержат совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы специальности 11.05.01 " Радиоэлектронные системы и комплексы " как в ходе проведения текущего контроля, так и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности предусмотренных ОПОП компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено учебным графиком.

На практических занятиях допускается использование системы «зачтено – не зачтено», или рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачета. Форма проведения зачета – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки.

1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы			
1	Основные термины и определения. Математическая теория принятия решений	ОПК-6	зачет
2	Критерий минимума среднего риска(Байеса). Весовой критерий. Критерий Вальда	ОПК-6, ПК-1	зачет
3	Дальность действия РЛС	ПК-4	зачет
4	Виды и параметры помех радиолокационному обнаружению целей	ПК-4	зачет

1	2	3	4
5	Пассивные помехи и методы защиты РЛС от пассивных помех. Режекция помех и многоканальное накопление сигналов	ПК-4, ПК-5	зачет
6	Активные помехи радиолокационному обнаружению целей и методы защиты РЛС от активных помех	ПК-4	зачет
7	Уводящие помехи и методы защиты РЛС от них	ПК-1	зачет
8	Стабилизация ложных тревог в РЛС	ПК-1, ПК-5	зачет
9	Помехи радиотехническим системам передачи информации, радионавигационным системам и системам управления		
10	Методы создания помех радиовзрывателям.	ПК-4	зачет
11	Электромагнитное оружие	ОПК-6	зачет
	Результаты выполнения контрольных работ по дисциплине	ПК-7	зачет

2. Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, имеющий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных

заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

План практических занятий

1. Математическая теория принятия решений
2. Характеристики радиолокационных целей
3. Зоны действия радиолокационных и радионавигационных систем.
4. Борьба с пассивными и активными помехами.
5. Контрольное занятие.

3. Типовые задачи для практических занятий

Тема: «Математическая теория принятия решений»

1. Проанализировать зависимость полной вероятности ошибки при обнаружении цели от значений априорных вероятностей наличия $P(H_1)$ от 0 до 1 и отсутствия цели $P(H_0)$ 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 $P(H_1) = P(H_0) = 0,5$, 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. Пояснить физический смысл значения вероятности ложной тревоги применительно к обнаружению цели на индикаторе с яркостной отметкой.
 7. Какие параметры принимаемых сигналов и почему нужно считать неизвестными в общем случае обнаружения цели?
 8. 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.
 9. Определить суммарные потери в импульсной некогерентной РЛС при приеме 25 прямоугольных импульсов и использовании автоматического съема данных. Резонансная характеристика усилителя промежуточной частоты гауссовой формы.
 10. 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.
 11. 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.
 12. Где и каким образом накапливаются сигналы от цели в импульсной некогерентной станции с индикаторным выходным устройством при яркостной отметке?

Тема «Характеристики радиолокационных целей»

1. Можно ли считать точечной целью самолет с размахом крыльев и длиной 30 м, удаленный от РЛС на 30 км, если ширина антенны РЛС в горизонтальной плоскости $d = 3$ м, рабочая частота $f_0 = 10$ ГГц, а длительность импульса $t_{\text{и}} = 1$ мкс? Обоснуйте свой ответ –(Да).
2. Длительность импульса РЛС $t_{\text{и}} = 2$ мкс, длина волны РЛС $\lambda = 10$ см, КНД зеркальной антенны $G = 1420$, сечение профиля зеркала – окружность. На каком минимальном удалении от РЛС (в м) цель с максимальным линейным размером 25 м может считаться точечной? (300 м)
3. Определите вероятность того, что ЭПР сложной цели, не содержащей преобладающего излучателя, превышает значение $\overline{S}_0$, где $\overline{S}_0$ – средняя ЭПР групповой цели. (0,368)
4. Определите вероятность того, что ЭПР сложной цели, не содержащей преобладающего излучателя, не превышает значение $1,5 \overline{S}_0$, где $\overline{S}_0$ – средняя ЭПР групповой цели. (0,777)
5. Определите вероятность того, что ЭПР сложной цели, не содержащей преобладающего излучателя, лежит в пределах $2 \overline{S}_0 \dots 3 \overline{S}_0$, где $\overline{S}_0$ – средняя ЭПР групповой цели. (0,086)

6. При какой рабочей частоте РЛС (в ГГц) ЭПР элементарных излучателей в виде двугранного уголкового отражателя с квадратными гранями длиной $a = 0,1$ м и металлического шара будут равны, если радиус шара в десять раз превосходит длину ребра уголкового отражателя? (10,6 ГГц)
7. Определите ЭПР земной поверхности (в м²) для импульсной БРЛС штурмовика, если диаметр антенны $d = 1$ м, рабочая частота $f_0 = 36$ ГГц, наклонная дальность до облучаемого участка земной поверхности $R = 3$ км, высота полета $h = 500$ м, длительность импульса $t_{\text{и}} = 1,33$ мкс, а удельная ЭПР земли $S_{0S} = -20$ дБ. (8,43 м²)
8. На какой минимальной дальности (в км) ЭПР поверхностно распределенной цели с удельной ЭПР $S_{0S} = -30$ дБ не будет превосходить 10 м², если рабочая длина волны импульсной РЛС $\lambda = 3$ см, разрешающая способность по угловым координатам 3° , по дальности – 150 м, а угол визирования цели $\beta = 45^\circ$? (1,273 км)
9. Определите ЭПР морской поверхности (в м²) с удельной ЭПР $S_{0S} = -33$ дБ при следующих параметрах импульсной БРЛС: $f_0 = 36$ ГГц, разрешающая способность по дальности $dR = 120$ м, диаметр антенны $d = 0,8$ м, наклонная дальность $R = 18$ км, угол визирования $\beta = 30^\circ$. (6,511 м²)
10. Определите ЭПР ЛА (в м²), который будет наблюдаться в дождевом облаке с удельной ЭПР $S_{0V} = 10-6$ м²/м³, если дальность до ЛА $R = 12$ км, а для его обнаружения используется импульсная РЛС с разрешающей способностью по дальности $dR = 150$ м, рабочей частотой $f_0 = 10$ ГГц и размерами антенны 3×2 м. (3,24 м²)
11. На какой максимальной дальности (в км) ЭПР истребителя $S_0 = 3$ м² будет превышать ЭПР тумана, если удельная ЭПР последнего $S_{0V} = -53$ дБ, а для обнаружения используется импульсная РЛС с разрешающей способностью по дальности $dR = 90$ м, диаметром антенны $d = 75$ см и рабочей частотой $f_0 = 36$ ГГц? (8,28 км) (7,35 км)
12. Определите минимальный диаметр антенны (в м) импульсной РЛС, при котором возможно обнаружение истребителя с ЭПР $S_0 = 3,5$ м² на дальности до 10 км на фоне тумана с удельной ЭПР $S_{0V} = -80$ дБ, если длина волны РЛС $\lambda = 10$ см, а длительность импульса $t_{\text{и}} = 1$ мкс. Наблюдаемость цели q_n считать равной 1. (0,58 м).

Тема «Зоны действия радиолокационных и радионавигационных систем»

1. Каким дальностям до целей соответствует время задержки отраженных сигналов 2 мкс, 5 мс, 1 с, 3 мин?
2. Определить время задержки отраженного импульса и максимальную частоту повторения зондирующих импульсов при определении дальности до Луны (среднее расстояние до Луны равно 385 000 км).
3. Частота повторения зондирующих импульсов РЛС равна 1000 Гц. Показать, как расположатся на линии развертки отметки отраженных от целей импульсов, если момент излучения совпадает с началом развертки, длительность прямого хода развертки 700 мкс, а цели находятся на расстоянии соответственно 50 км, 75 км, 90 км и 125 км.
4. Максимальная дальность действия самолетной РЛС составляет 70 км. Определить частоту повторения зондирующих импульсов, если известно, что промежуток времени между концом развертки и началом следующей равен 533,4 мкс.
5. Передатчик радиолокационной системы формирует радиоимпульсы длительностью 2 мкс. Максимальная дальность обнаружения РЛС составляет 150 км. Определить суммарное время излучения передатчика РЛС за 8 часов ее работы.
6. Длина линии развертки индикатора радиолокационной станции составляет 125 мм. Максимальная дальность действия РЛС 150 км. Определить дальность до цели, если отраженный импульс находится на расстоянии 50 мм от начала линии развертки, а луч перемещается линейно.
7. Длительность импульса самолетной радиолокационной системы 2 мкс.

Определить, какой участок линии развертки занимает импульс на экране электронно-лучевой трубки, если линия развертки длиной 100 мм соответствует дальности 10 км.

8. Максимальная дальность действия радиолокационной станции равна 200 км. Какова скорость движения луча по экрану электронно-лучевой трубки, если длина линии развертки 50 мм?

9. В радиолокационной станции используется импульсный метод определения дальности. Определить расстояние до цели, если отметка на экране индикатора дальности находится на расстоянии 40 мм от начала линии развертки, период развертки равен 2000 мкс, развертка прямолинейная и равномерная, рабочий диаметр экрана электронно-лучевой трубки индикатора 100 мм.

10. Период повторения зондирующих импульсов РЛС в несколько раз меньше максимального времени задержки отраженных сигналов. Чему равно время задержки отраженных сигналов, измеряемое подобной РЛС? Поясните графически.

11. На какой дальности будет находиться отметка от цели на индикаторе кругового обзора, если частота повторения зондирующих импульсов равна 12 кГц, а истинная дальность до цели 18 км?

12. РНС измеряет дальность до объекта, равную 60 км, азимут - 30° , угол места - 70° со среднеквадратической погрешностью (СКП) 750 м. Определить составляющие погрешности определения поверхности положения в декартовой системе координат, ось Y которой совпадает с северным направлением местного меридиана. Ответ 4386 м; 2532 м, 866,1 м.

13. Определить СКП местоположения угломерно-дальномерной РНС на дальности 100 км, если дальномерная погрешность равна 0,2 км, а погрешности определения азимута и угла места равны соответственно 1° и 2° . Ответ 3,92 км.

Тема «Борьба с пассивными и активными помехами»

1. РЛС имеет рабочую длину волны 10 см, симметричный луч с шириной ДНА 5° , длительностью зондирующего импульса 3 мкс. Дальность наблюдения составляет 50 км. Определить ЭПР дождя интенсивностью 5 мм/ч.

2. Определить дальность обнаружения самолета - истребителя в дожде интенсивностью 10 мм/ч, если РЛС имеет рабочую длину волны 3 см, симметричный луч с шириной ДНА 3° , длительностью зондирующего импульса 5 мкс. Дальность наблюдения составляет 30 км. Обнаружение происходит при равенстве ЭПР самолета и дождя.

3. Определить ЭПР морской поверхности, наблюдаемой с помощью самолетной РЛС со следующими характеристиками: рабочая длина волны 3 см, длительность зондирующего импульса 2,5 мкс, ширина ДНА в азимутальной плоскости 4° . Дальность наблюдения равна 50 км. Высота полета самолета 15 км.

4. Определить, на какой дальности будет обнаружена рубка подводной лодки на фоне мешающих отражений от моря при умеренном волнении, если используется РЛС с теми же характеристиками, что и в условии задачи 3.

5. Определить ЭПР для случая наблюдения земной поверхности с помощью самолетной РЛС при следующих условиях: длина волны 3 см, длительность импульса 0,5 мкс, ширина диаграммы направленности антенны в азимутальной плоскости 5° , дальность наблюдаемого участка 70 км, высота полета 10 км. Характер наблюдаемой поверхности: а) местность, поросшая молодым лесом, б) бетонное покрытие.

6. Решить предыдущую задачу, приняв дальность наблюдаемого участка 20 км.

7. Определить несущие частоты РЛС, для подавления которых наиболее эффективное действие оказывают дипольные отражатели длиной 180 и 90 см, 9 и 18 мм. Коэффициент укорочения равен 0,9.

8. Сколько дипольных отражателей должно входить в пачку, предназначенную

для создания области помех с эффективной площадью рассеяния 50 м^2 для РЛС, имеющей рабочую длину волны 5 см .

9. На экране РЛС, имеющей длительность зондирующих импульсов 1 мкс , необходимо создать сплошное изображение помех. Определить минимально допустимый интервал во времени сбрасывания пачек дипольных отражателей, если относительная скорость самолета 1200 км/ч .

10. На индикаторе РЛС, характеризующейся длительностью импульсов 10 мкс , видны изображения помех от сброшенных дипольных отражателей, причем расстояние на индикаторе между изображениями пачек равно одной пятой длины изображения одной пачки отражателей. Определить: 1) на сколько надо уменьшить интервал сбрасывания пачек диполей, чтобы создать сплошное изображение помех на индикаторе РЛС; 2) при какой длительности зондирующих импульсов РЛС интервал между изображениями помех возрастет вдвое. Радиальная скорость самолета составляет 1080 км/ч .

11. Ударный самолет в зоне ПВО для предотвращения поражения должен производить отстрел ложных целей – искусственных отражателей. Определить наиболее оптимальный с точки зрения минимизации размеров тип искусственного отражателя. ЭПР ложной цели должна быть не менее ЭПР самолета, равного 5 м^2 .

12. Найти количество дипольных отражателей в 1 м^3 , требуемое для маскировки самолета с ЭПР, равной 20 м^2 , наблюдаемой РЛС со следующими характеристиками: длина волны 3 см , ширина ДНА 4 град . по азимуту и углу места, длительность зондирующего импульса $0,5 \text{ мкс}$ на дальности 30 км .

13. Найти количество дипольных отражателей, требуемое для маскировки самолета с ЭПР, равной 5 м^2 , наблюдаемой РЛС со следующими характеристиками: длина волны $0,9 \text{ см}$, ширина ДНА 3 град . по азимуту и углу места, длительность зондирующего импульса $0,25 \text{ мкс}$ на дальности 20 км в условия дождя интенсивностью 4 мм/ч .

14. Коэффициент усиления антенны РЛС увеличили на 4 дБ . Определить, как изменится отношение мощности сигнала к мощности помехи на входе приемника РЛС?

15. Дальность от РЛС до цели с совмещенным передатчиком помех уменьшилась в 4 раза. Определить, как изменится отношение мощности сигнала к мощности помехи на входе приемника РЛС?

16. Потенциал радиолокационной станции возрос в 10 раз. Как изменится при этом минимальное расстояние между РЛС и целью, при котором еще осуществляется ее подавление?

17. При неизменных характеристиках антенн РЛС и системы РЭБ и мощностях излучения рабочая длина волны уменьшается в 2 раза. Определить, как изменится отношение мощности сигнала к мощности помехи на входе приёмника РЛС, если в обоих случаях используется оптимальная полоса пропускания приемника?

18. Как изменится отношение сигнал/помеха на входе приемника РЛС, если при прочих равных условиях длительность зондирующего импульса уменьшилась в 5 раз? Полоса пропускания приемника РЛС согласована с соответствующей длительностью импульса. Система РЭБ совмещена с целью и формирует заградительную широкополосную помеху с равномерной спектральной плотностью мощности.

19. Источник помех обеспечивает создание заградительной шумовой помехи с равномерной спектральной плотностью мощности в полосе частот 10 МГц . Во сколько раз изменится спектральная плотность мощности шумовой помехи и дальность действия передатчика помех, если помеху создавать в полосе 5 МГц при той же мощности передатчика?

20. Требуемый для нормальной работы РЛС коэффициент различимости равен 2 . Самолет с совмещенным передатчиком помех находится на расстоянии 100 км от РЛС. При этом отношение сигнал/помеха на входе приемника равно $0,5$. Определить, на какой дальности будет обнаружен самолет?

Контрольные работы с решением задач сдаются по графику на проверку, при условии выполнения контрольных работ студент допускается к сдаче экзамена.

4. Материалы контроля освоения дисциплины «Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы»

5 Перечень лабораторных работ

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля	Шифр
1	Расчет системных параметров наземных импульсных радиоэлектронных комплексов обнаружения. 1. Основные характеристики наземных импульсных радиоэлектронных комплексов обнаружения. 2. Что такое время обзора и от каких параметров оно зависит. 3. Основные режимы работы радиолокационных комплексов. 4. Как обеспечить разрешающую способность РЛС по дальности и скорости? 5. Основные аппаратные ресурсы для обеспечения параметров РЛС.	4570
2	Расчет системных параметров бортовых импульсно-доплеровских РЛС с устранением неоднозначности измерений 1. Пассивные помехи типа отражения от земной поверхности, характерные для бортовых РЛС. 2. Режимы работы бортовых РЛС при различных периодах повторения зондирующих импульсов. 3. Измерения дальности и скорости в бортовых РЛС. 4. Какие параметры определяют разрешающую способность бортовых РЛС?	4637
3	Исследование дальности действия радиолокационных систем в условиях радиоэлектронной борьбы. 1. От каких параметров пассивных и активных помех зависит энергетическая дальность действия РЛС? 2. Что такое зоны действия РЛС и как они изменяются в условиях помех. 3. Методы борьбы с пассивными и активными помехами.	4277
4	Исследование свойств многоканальных доплеровских фильтров (В кн. Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов). 1. Характеристики сигналов и помех в радиолокации. 2. Алгоритм и структура оптимальной обработки сигналов на фоне помех. 3. Характеристики многоканальных фильтров. 4. Какими параметрами определяется эффективность накопления сигналов в многоканальных фильтрах? 5. Применение весовой обработки в многоканальных фильтрах.	3761

График выполнения лабораторных работ соответствует расписанию и размещен в лаборатории. Сроки выполнения контрольных работ устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения студентов в первые две недели семестра.

6. Перечень вопросов для контроля и промежуточной аттестации (экзамена)

1. Основные термины и определения
2. Математическая теория принятия решений

3. Критерий минимума среднего риска(Байеса). Весовой критерий. Частный критерий
4. Критерий Вальда
5. Дальность действия РЛС в свободном пространстве
6. Виды и параметры помех радиолокационному обнаружению целей
7. Методы защиты РЛС от пассивных помех
8. Оптимизация параметров РФ и анализ эффективности подавления ПП
9. Структурная схема фильтров череспериодного вычитания (компенсации)
- 10.Эффект слепых скоростей и методы устранения
11. Многоканальные фильтры когерентного накопления сигналов
12. Классификация активных помех
13. Дальность действия РЛС в условиях активных помех
14. Методы защиты РЛС от активных помех
15. Активные помехи радиоперелиниям управления и связи
16. Уводящие помехи и методы их селекции
17. Практические способы и устройства защиты от уводящих помех по дальности
18. Практические способы и устройства защиты от уводящих помех по скорости
19. Имитация спектральных характеристик реальных целей
20. Стабилизация уровня ложных тревог
- 21.Вычисление порога обнаружения на выходе БПФ
22. Методы создания помех радиовзрывателям
23. Точность местоопределения спутниковыми системами навигации.
24. Методы повышения точности местоопределения
25. Помехи спутниковым системам навигации.

7. Вопросы для контроля усвоения предусмотренных РПД компетенций

1. Критерий принятия решений в задачах радиолокации
2. Перечислите основные параметры, от которых зависит дальность действия РЛС
3. Назовите виды и параметры помех радиолокационному обнаружению целей
4. Основные методы защиты РЛС от пассивных помех
5. Основные виды и методы защиты РЛС от активных помех
6. Принципы создания уводящих помех
7. Спектральные характеристики движущихся целей
8. Перечислите основные параметры, от которых зависит дальность действия спутниковых радионавигационных систем
9. Виды помех спутниковым системам навигации

Составил
профессор кафедры РТС
д.т.н., профессор

В.И. Кошелев

Программа и приложение (оценочные средства) рассмотрены и одобрены на заседании кафедры РТС (протокол № 9 от 22 марта 2018 г.).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

01.11.24 10:34 (MSK)

Простая подпись