

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Радиоэлектронные информационно-управляющие системы

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа: Автономные информационные и управляющие системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	44
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	64
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1414 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 01.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АИУС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Ющенко В. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Легкий В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах; в части следующих результатов обучения:	
34. знать классификацию радиоэлектронных информационно-управляющих систем и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	
35. знать принципы работы основных узлов радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
36. знать элементную базу радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
37. знать теорию радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
38. знать основные методы схемотехнического проектирования радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
у2. уметь моделировать отдельные узлы и всю радиоэлектронную информационно-управляющую систему	
у3. уметь связывать требования к радиоэлектронным информационно-управляющим системам с требованиями к СБЛ.	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Радиоэлектронные информационно-управляющие системы</i>	
ПК.8.34 знать классификацию радиоэлектронных информационно-управляющих систем и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	
1.О радиоэлектронных информационноуправляющих системах	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.8.35 знать принципы работы основных узлов радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
2.знать принципы работы основных узлов радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.36 знать элементную базу радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
3.знать элементную базу радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.37 знать теорию радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
4.знать теорию радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.38 знать основные методы схемотехнического проектирования радиоэлектронных информационно-управляющих систем	
5.знать основные методы схемотехнического проектирования радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.у2 уметь моделировать отдельные узлы и всю радиоэлектронную информационно-управляющую систему	
6.уметь моделировать отдельные узлы и всю радиоэлектронную информационно-управляющую систему	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.у3 уметь связывать требования к радиоэлектронным информационно-управляющим системам с требованиями к СБЛ.	
7.уметь связывать требования к радиоэлектронным информационно-управляющим системам с требованиями к СБЛ.	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: классификация РЭИУС			
1. Историческая справка, классификация РЭИУС	0	1	1
Дидактическая единица: Импульсные РЭИУС			
7. Принципы действия импульсных РЭИУС, Выбор параметров РЭИУС в соответствии с решаемой задачей	0	1	2, 3, 4, 5, 6
Дидактическая единица: Принципы действия РЭИУС			
2. Доплеровские РЭИУС. Активные, полуактивные РЭИУС, Выделение доплеровской частоты в полуактивных РЭИУС	0	1	2, 4
3. Методы фиксации углового положения объекта, Решение задачи согласования области взаимодействия с областью решения задачи	0	1	2, 3
4. Выбор зондирующих сигналов РЭИУС. Функция Вудворда, Разрешающая способность по дальности и скорости	0	2	1, 2, 4, 5
5. Применение зондирующих сигналов с ЛЧМ, Применение когерентно-импульсных зондирующих сигналов, Применение монохроматических сигналов в доплеровских РЭИУС угломерного типа	0	2	2, 3, 4, 5, 6
6. Апертурный синтез в РЭИУС	0	1	2, 4, 5
Дидактическая единица: РЭИУС с ЧМ			
8. Принцип частотной модуляции в измерителях дальности. Структурные и функциональные схемы РЭИУС с ЧМ.	0	1	2, 3, 4, 5, 6
9. Спектральное рассмотрение РЭИУС с ЧМ	0	1	2, 3, 4, 5, 6
10. Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности	0	2	2, 3, 4, 5, 6, 7
11. расчёт РЭИУС с ЧМ. Спектральный метод построения РЭИУС с ЧМ	0	2	3, 4, 5, 6, 7
Дидактическая единица: Радиоэлектронная борьба			
12. Понятие эффективности и её оценка	0	1	2, 3, 4, 5
13. Классификация помех, Активные помехи и методы защиты от них	0	1	2, 3, 4
14. Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех	0	0	2, 3, 4, 5, 6, 7
15. Селекция движущихся целей	0	1	2, 3, 4, 5

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Принципы действия РЭИУС				

1. Моделирование сигналов цели	4	4	2, 3, 4, 5, 6	Освоение методик моделирования
2. Моделирование сигнала пассивной помехи	4	4	3, 4, 5, 6	Овладение методикой моделирования
Дидактическая единица: Радиоэлектронная борьба				
3. Фильтрация сигнала цели от сигнала пассивной помехи	6	6	3, 4, 5, 6	Овладение методикой моделирования
4. Моделирование доплеровской РЭИУС с синтезом апертуры	4	4	3, 4, 5, 6	Овладение методикой моделирования

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Принципы действия РЭИУС				
1. Фурье обработка траекторных сигналов	0	15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Поиск и изучение информационных источников
2. Вейвлет обработка траекторных сигналов	0	20	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Изучение учебного материала, поиск дополнительной информации в интернете

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4	14	2
, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				
2	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3, 4	1	0
, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				
3	Освоение теоретических вопросов обработки сигналов и построения систем ближней локации	1, 2, 3, 4	14	4
, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	35	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 , подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 3	
<i>Лабораторная:</i>	50
<i>Экзамен:</i>	50

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита Л/Р	Экзамен
ПК.8	34. знать классификацию радиоэлектронных информационно-управляющих систем и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	+	+
	35. знать принципы работы основных узлов радиоэлектронных информационно-управляющих систем	+	+
	36. знать элементную базу радиоэлектронных информационно-управляющих систем	+	+
	37. знать теорию радиоэлектронных информационно-управляющих систем	+	+
	38. знать основные методы схемотехнического проектирования радиоэлектронных информационно-управляющих систем	+	+
	у2. уметь моделировать отдельные узлы и всю радиоэлектронную информационно-управляющую систему	+	+
	у3. уметь связывать требования к радиоэлектронным информационно-управляющим системам с требованиями к СБЛ.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Радиотехнические системы : учебник / [Ю. М. Казаринов и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. - Москва, 2008. - 589, [1] с. : ил., табл.
2. Легкий В. Н. Синтез систем ближней локации : [учебное пособие] / В. Н. Легкий, М. В. Орлова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 180, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000045658
3. Шебалкова Л. В. Основы ближней локации. Курс лабораторных работ [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Л. В. Шебалкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233482. - Загл. с экрана.
4. Шебалкова Л. В. Основы ближней локации [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / Л. В. Шебалкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233483. - Загл. с экрана.
5. Белоруцкий Р. Ю. Цифровые методы имитации эхосигналов РЛС с синтезированием апертуры антенны : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.12.14 / Белоруцкий Роман Юрьевич ; [Место защиты: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники]. - Томск, 2014. - 24, [1] с. : ил.
6. Радиолокационные системы : учебник : [для военных кафедр и учебных военных центров Военно-Воздушных сил по специальности "Эксплуатация и ремонт радиолокационных комплексов противовоздушной обороны Военно-воздушных сил" / В. П. Бердышев и др.] ; под общ. ред. В. П. Бердышева ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск, 2011. - 399 с. : ил., схемы. - На тит. л. 60-летию Радиотехнических войск посвящается.

Дополнительная литература

1. Системы ближней локации. Ч. 1 : учебное пособие / В. Н. Легкий [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 134 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023027
2. Яковлев А. Н. Введение в вейвлет-преобразования : учебное пособие / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 103 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023587
3. Легкий В. Н. Элементы и устройства систем ближней локации : учебник / В. Н. Легкий, Б. В. Галун ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 208 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023313
4. Легкий В. Н. Перспективы импульсных лазерных СБЛ / В. Н. Легкий, Б. В. Галун // Изв. вузов. Пензенский гос. ун-т. - 2003. - Т. *, N *. - С. *.
5. Коган И. М. Ближняя радиолокация (теоретические основы) / И. М. Коган. - М., 1973. - 272 с. : ил.
6. Финкельштейн М. И. Основы радиолокации : учебник для вузов гражданской авиации / М. И. Финкельштейн. - М., 1973. - 495 с. : ил.
7. Лезин Ю. С. Введение в теорию и технику радиотехнических систем : учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / Ю. С. Лёзин. - М., 1986. - 279 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtils000120261

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация результатов расчёта и моделирования

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	для моделирования траекторных сигналов и схем их обработки

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	АНАЛИЗАТОР С4-27 спектра	изучение тонкой структуры сигналов
2	Генератор ВЧ сигналов Agilent technologies N9310A	получение тестовых сигналов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоэлектронные информационно-управляющие системы

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская
программа: Автономные информационные и управляющие системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Радиозлектронные информационно-управляющие системы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.8/ПК способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления	34. знать классификацию радиоэлектронных информационно-управляющих систем и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Выбор зондирующих сигналов РЭИУС. Функция Вудворда, Разрешающая способность по дальности и скорости Историческая справка, классификация РЭИУС	1. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 2. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35. 3. Отчет по лабораторной работе №13 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35 4. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской АИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	Экзамен, вопросы.1-40
ПК.8/ПК	35. знать принципы работы основных узлов радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Апертурный синтез в РЭИУС Выбор зондирующих сигналов РЭИУС. Функция Вудворда, Разрешающая способность по дальности и скорости Доплеровские РЭИУС. Активные, полуактивные РЭИУС, Выделение доплеровской частоты в полуактивных РЭИУС Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности Классификация помех, Активные помехи и методы защиты от них Методы фиксации углового положения объекта, Решение задачи согласования области	5. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 6. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35. 7. Отчет по лабораторной работе №13 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7,	Экзамен, вопросы. 1-40.

		взаимодействия с областью решения задачи Моделирование сигналов цели Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех Понятие эффективности и её оценка Применение зондирующих сигналов с ЛЧМ, Применение когерентно-импульсных зондирующих сигналов, Применение монохроматических сигналов в доплеровских РЭИУС угломерного типа Принцип действия импульсных РЭИУС, Выбор параметров РЭИУС в соответствии с решаемой задачей Принцип частотной модуляции в измерителях дальности. Структурные и функциональные схемы РЭИУС с ЧМ. Селекция движущихся целей Спектральное рассмотрение РЭИУС с ЧМ	18, 32, 33, 35 8. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской АИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	
ПК.8/ПК	зб. знать элементную базу радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности Классификация помех, Активные помехи и методы защиты от них Методы фиксации углового положения объекта, Решение задачи согласования области взаимодействия с областью решения задачи Моделирование доплеровской РЭИУС с синтезом апертуры Моделирование сигнала пассивной помехи Моделирование сигналов цели Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех Понятие эффективности и её оценка Применение зондирующих сигналов с ЛЧМ, Применение когерентно-импульсных зондирующих сигналов, Применение монохроматических сигналов в доплеровских РЭИУС угломерного типа Принцип действия импульсных РЭИУС, Выбор параметров РЭИУС в соответствии с решаемой задачей Принцип частотной модуляции в измерителях дальности. Структурные и функциональные схемы РЭИУС с ЧМ. расчет РЭИУС с ЧМ. Спектральный метод построения РЭИУС с ЧМ Селекция движущихся целей Спектральное рассмотрение	9. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 10. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35. 11. Отчет по лабораторной работе №3 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35 12. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской АИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	Экзамен, вопросы 1-40.

		РЭИУС с ЧМ Фильтрация сигнала цели от сигнала пассивной помехи		
ПК.8/ПК	37. знать теорию радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Аперурный синтез в РЭИУС Выбор зондирующих сигналов РЭИУС. Функция Вудворда, Разрешающая способность по дальности и скорости Доплеровские РЭИУС. Активные, полуактивные РЭИУС, Выделение доплеровской частоты в полуактивных РЭИУС Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности Классификация помех, Активные помехи и методы защиты от них Моделирование доплеровской РЭИУС с синтезом апертуры Моделирование сигнала пассивной помехи Моделирование сигналов цели Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех Понятие эффективности и её оценка Применение зондирующих сигналов с ЛЧМ, Применение когерентно-импульсных зондирующих сигналов, Применение монохроматических сигналов в доплеровских РЭИУС угломерного типа Принцип действия импульсных РЭИУС, Выбор параметров РЭИУС в соответствии с решаемой задачей Принцип частотной модуляции в измерителях дальности. Структурные и функциональные схемы РЭИУС с ЧМ. расчёт РЭИУС с ЧМ. Спектральный метод построения РЭИУС с ЧМ Селекция движущихся целей Спектральное рассмотрение РЭИУС с ЧМ Фильтрация сигнала цели от сигнала пассивной помехи	13. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 14. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35. 15. Отчет по лабораторной работе №13 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35 16. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской РЭИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	Экзамен, вопросы 1-40.
ПК.8/ПК	38. знать основные методы схемотехнического проектирования радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Аперурный синтез в РЭИУС Выбор зондирующих сигналов РЭИУС. Функция Вудворда, Разрешающая способность по дальности и скорости Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности Моделирование доплеровской РЭИУС с синтезом апертуры Моделирование сигнала	17. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 18. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7,	Экзамен, вопросы 1-40.

		пассивной помехи Моделирование сигналов цели Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех Понятие эффективности и её оценка Применение зондирующих сигналов с ЛЧМ, Применение когерентно-импульсных зондирующих сигналов, Применение монохроматических сигналов в доплеровских РЭИУС угломерного типа Принцип действия импульсных РЭИУС, Выбор параметров РЭИУС в соответствии с решаемой задачей Принцип частотной модуляции в измерителях дальности. Структурные и функциональные схемы РЭИУС с ЧМ. расчёт РЭИУС с ЧМ. Спектральный метод построения РЭИУС с ЧМ Селекция движущихся целей Спектральное рассмотрение РЭИУС с ЧМ Фильтрация сигнала цели от сигнала пассивной помехи	18, 32, 33, 35. 19. Отчет по лабораторной работе №13 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35 20. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской АИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	
ПК.8/ПК	у2. уметь моделировать отдельные узлы и всю радиоэлектронную информационно-управляющую систему	Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности Моделирование доплеровской РЭИУС с синтезом апертуры Моделирование сигнала пассивной помехи Моделирование сигналов цели Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех Применение зондирующих сигналов с ЛЧМ, Применение когерентно-импульсных зондирующих сигналов, Применение монохроматических сигналов в доплеровских РЭИУС угломерного типа Принцип действия импульсных РЭИУС, Выбор параметров РЭИУС в соответствии с решаемой задачей Принцип частотной модуляции в измерителях дальности. Структурные и функциональные схемы РЭИУС с ЧМ. расчёт РЭИУС с ЧМ. Спектральный метод построения РЭИУС с ЧМ Спектральное рассмотрение РЭИУС с ЧМ Фильтрация сигнала цели от сигнала пассивной помехи	21. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 22. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35. 23. Отчет по лабораторной работе №13 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35 24. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской АИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	Экзамен, вопросы 1-40.

ПК.8/ПК	у3. уметь связывать требования к радиоэлектронным информационно-управляющим системам с требованиями к СБЛ.	Извлечение информации о дальности из гармоник . Влияние доплеровских процессов на точность измерения дальности Пассивные помехи и отражения от земли, Защита от пассивных помех расчёт РЭИУС с ЧМ. Спектральный метод построения РЭИУС с ЧМ	25. Отчет по лабораторной работе №1 Моделирование сигналов цели , Вопросы 5, 6, 7 26. Отчет по лабораторной работе №2 Моделирование сигналов пассивной помехи, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35. 27. Отчет по лабораторной работе №3 Фильтрация сигнала цели от сигнала ПП, Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35 28. Отчет по лабораторной работе №4 Моделирование доплеровской АИУС с синтезом апертуры. Вопросы 5, 6, 7, 18, 32, 33, 35	Экзамен, вопросы.1-40.
---------	--	---	--	------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.8/ПК.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.8/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые

виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Радиоэлектронные информационно-управляющие системы», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 20, второй вопрос из диапазона вопросов 21 - 40 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Радиоэлектронные информационно-управляющие системы»

1. 1. Вопрос 1 Причины отсутствия прямого попадания при наведении. Понятие промаха
2. Вопрос 2. Связь амплитуды гармоник с дальностью. Доплеровское влияние на точность фиксации дальности
3. Задача. С какой дальности можно подавить однопозиционный локатор, если мощности локатора и источника помех равны, а спектр помехи в два раза шире спектра сигнала локатора.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Легкий В.Н.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 - 49 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50 - 72 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73 - 86 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87 – 100 баллов.

3. Шкала оценки

90-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовл.		
зачтено													незачтено	

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Радиоэлектронные информационно-управляющие системы»

Экзаменационные вопросы для магистрантов

1. Историческая справка, классификация РЭИУС
2. Классификация СБЛ
3. Причины отсутствия прямого попадания при наведении. Понятие промаха
4. Доплеровские СБЛ, выделение доплеровской частоты в когерентно-импульсных сбл и в СБЛ с непрерывным излучением зондирующего сигнала.
5. вид доплеровского сигнала и его спектр при непрерывном зондировании и при использовании когерентно-импульсного сигнала.
6. Доплеровский сигнал в полуактивных (двухпозиционных) системах локации.
7. Извлечение из траекторного пролётного сигнала информации об угловом положении цели.
8. Импульсный метод измерения дальности.
9. Фазовый метод измерения дальности.
10. Методы фиксации углового положения цели.
11. Решение задачи накрытия..
12. Потенциальные возможности зондирующих сигналов (тело неопределённости Функция Вудворда)
13. Функция Вудворда для прямоугольного радиоимпульса. Разрешающая способность измерения скорости и дальности.
14. Функция Вудворда для ЛЧМ сигнала. Разрешающая способность измерения скорости и дальности.
15. Функция Вудворда для когерентно-импульсного сигнала. Разрешающая способность измерения скорости и дальности. Неоднозначность измерения.

16. Функция Вудворда для шумоподобного сигнала. Разрешающая способность измерения скорости и дальности
17. Пространственное разрешение. Функция Вудворда с учётом диаграмм антенн.
18. Синтезированная апертура. Угловое разрешение синтезированной апертуры. Использование фокусировки СА для измерения радиальной дальности.
19. Дальность радиолокационного наблюдения.
20. Дальность радиолокационной разведки. Использование этой дальности для радиоэлектронной борьбы..
21. Основные принципы действия СБЛ. 1. импульсный принцип. Основные расчётные соотношения. Выбор частоты зондирующих импульсов.
22. Электронное противодействие и борьба с помехами
23. Принцип частотной модуляции. Структурные схемы СБЛ с ЧМ. Временные диаграммы работы.
24. Спектральное рассмотрение СБЛ с ЧМ.
25. Связь амплитуды гармоник с дальностью. Доплеровское влияние на точность фиксации дальности.
26. рассмотрение СБЛ с ЧМ. Во временной области
27. Принципы построения не когерентной и когерентной СБЛ. От чего зависит пространственная когерентность.
28. Функциональная схема построения СБЛ с ЧМ . Интегральный метод , описываемый во временном аспекте
29. Спектральный метод построения СБЛ с ЧМ.
30. Автодины.
31. Радиоэлектронная борьба. Понятие эффективности в случае взаимодействия с сосредоточенным пассивным объектом.
32. Классификация помех.
33. Тактика постановки пассивных помех и борьба с ними.
34. Борьба с активными помехами. Стробирование и фильтрация.
35. Как отличить помеху от полезного сигнала.
36. Накопление сигнала импульсной пачки
37. Принцип Вейвлет обработки сигнала. Базисные Вейвлет функции.
38. Как отображаются результаты Вейвлет анализа.
39. Сравнение Вейвлет обработки с Фурье обработкой.
40. Перспективы Вейвлет обработки в СБЛ.

Контролирующие материалы

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Вводная часть

Для аттестации студентов по дисциплине используется рейтинговая система. Сумма баллов за текущую деятельность в семестре составляет не более 60 баллов. Количество баллов по итоговой аттестации (экзамен) не превышает 40 баллов. В течение 3 семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы, курсовой проект (РГЗ), решить задачи на практических занятиях, установленные учебным графиком (см. таблицу 6.1).

Правила текущей аттестации

Лабораторные работы

1. К защите лабораторной работы и курсового проекта допускается студент, выполнивший соответствующее задание в полном объеме и представивший отчет.
2. На защите студент должен ответить на 2-3 теоретических вопроса (Пример вопросов представлен в приложении 1) и 1-2 вопроса по порядку выполнения работы (Пример вопросов представлен в приложении 2).
3. Максимальное количество баллов, соответствующее оценке "отлично", выставляется, если студент исчерпывающе ответил на все вопросы. Минимальное количество баллов, равное половине от максимального и соответствующее оценке "удовлетворительно", выставляется, если при защите были выявлены серьезные недочеты. Среднее количество баллов выставляется в промежуточном случае (см. шкалу баллов в таблице).
4. Пересдача лабораторной работы или курсового проекта назначается в случае, если студент не ориентируется в учебном материале, не может объяснить ход и результаты выполнения работы. Пересдача, как и невыполнение учебного графика в срок, сопровождается снижением максимального количества баллов на 30%.

Курсовой проект (РГЗ)

1. К защите курсового допускается студент, защитивший все текущие лабораторные работы, оформивший курсовой проект в соответствии с требованиями ГОСТ.
2. Курсовой проект должен содержать курсовое задание, Обоснование функциональной схемы, предварительный расчет функциональной схемы, расчёт отдельных блоков или каскадов, выводы, список используемой литературы.
3. Защита сводится к обоснованию структурной (функциональной) схемы и оценки объективности расчётных данных, ответ на три теоретических вопроса.
4. Курсовой проект оценивается по 30 –и бальной системе. Максимальные оценки: 1. 3 балла за оформление, по 7 баллов за каждый вопрос, 6 баллов за обоснование проекта. Оценка отлично ставится если студент набрал от 30 до 25 баллов, Оценка хороша ставится при наборе баллов от 24 до 17, удовлетворительно – от 16 до 12 баллов.

Правила итоговой аттестации

1. К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 30 баллов по результатам текущего рейтинга (таблица 6.1).

2. В билет входит 3 теоретических вопроса (Пример трёх экзаменационных вопросов представлен в приложении 3).

3. 34-40 баллов выставляется, если все задания выполнены полностью, без серьезных замечаний. 27-33 баллов - если без серьезных замечаний выполнены 2 задания из трех. 20-26 баллов - если выполнены два задания из трех, но с серьезными замечаниями.

Таблица 6.1

	Вид учебной работы	Диапазон баллов	Срок выполнения (неделя семестра)
1	Лабораторная работа 1	3-6	2
2	Лабораторная работа 2	3-6	6
3	Лабораторная работа 3	3-6	10
4	Лабораторная работа 4	3-6	14
5	Практические занятия	6-12	17
6	Защита курсового проекта (РГЗ)	6-12	15-16
7	Контрольная работа	6-12	12
Итого по текущему рейтингу		30-60	
8	Экзамен	20-40	
Итого по дисциплине		85-100 (отл.) 68-84 (хор.) 50-67 (удовл.)	

Для получения допуска к экзамену студент должен набрать не менее 30 баллов по позициям 1 - 7 таблицы 6.1.

Правила текущей аттестации

Приложение 1 Пример вопросов к защите лабораторной работы №1

1. Поясните принцип работы ВЧ усилителя мощности на транзисторе.
2. Поясните принципиальную схему транзисторного ВЧ усилителя мощности, приведенную на рис. 3.3.
3. Чем отличаются области недонапряженного и перенапряженного режимов работы активных приборов генераторов? Как можно определить их на рабочих характеристиках усилителей мощности?

Контролирующие материалы входят в учебно-методическое пособие к лабораторным работам.

Ющенко В. П. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/source?id=45530> - Загл. с экрана.

Приложение 2 Вопросы касающиеся порядка выполнения лабораторной работы

1. Опишите состав лабораторного макета и лабораторного оборудования?
2. Как подключить питание и установить нужный режим?
3. Как установить нужный угол отсечки?

Приложение 3 Правила итоговой аттестации (Примеры экзаменационных вопросов, входящих в билет)

1. Режимы работы активных элементов. Графические построения нагрузочной прямой. Недонапряжённый, пограничный, перенапряжённый режим.
2. Умножители частоты. Блок схема умножителя частоты, Показатели работы умножителя частоты
3. Кварцевые автогенераторы. Свойства кварцевых резонаторов. Эквивалентная схема кварцевого резонатора. Последовательный и параллельный резонанс, Зависимости $R_{кв}(\omega)$, $X_{кв}(\omega)$. Фазовая характеристика кварца.

Перечень экзаменационных вопросов и требуемых ответов из учебников, приведенных в конце.[1, 2, 3. 4]

1. Историческая справка, классификация РЭИУС

Ответ: Радиоэлектронные информационно-управляющие системы (РЭИУС)-это системы автономно извлекающие информацию, обрабатывающие эту информацию и управляющие таким образом , чтобы решить поставленную задачу. Примером РЭИУС является система мягкой посадки на луну.

Можно считать, что РЭИУС развились из систем автоматического регулирования (САУ). САУ содержат измеритель, эталон, сравнивающее устройство, которое выделяет разницу между измеренной величиной и эталонной величиной. Затем пропорционально измеренной разности вырабатывается управляющее воздействие, которое стремится уменьшить или убрать эту разность. Примером САУ является система слежения за угловыми координатами цели.

В дальнейшем стали появляться многоконтурные системы слежения (наведения) по азимуту и углу места.

Затем стали появляться многофункциональные системы управления, использующие информацию от посторонних измерительных комплексов (например от систем спутникового позиционирования). Примером такой системы является наши комплексы «Триумф» и американские системы «Томогавк». В составе этих систем имеется система стабилизации высоты полёта на малой высоте, Система определения координат, системы гиросtabilизации, системы выбора маршрута к цели, система распознавания цели.

Сложный комплекс управляющих систем содержит система мягкой посадки на поверхность Луны и Марса.

2. Классификация СБЛ

ответ; Если расстояние взаимодействия с объектом соизмеримо с размерами объекта, то такие системы относятся к системам ближней локации (СБЛ) Системы ближней локации подразделяются:

1. на дальномерные и угломерные.
2. Активные, полуактивные, пассивные.
3. по используемому диапазону волн. Радио волновые, оптические. Акустические.

4. По виду используемого сигнала: Импульсные, частотно-модулированные фазо-модулированные, Сложные или шумоподобные сигналы, непрерывные.
5. по физическому принципу действия: Магнитные, ёмкостные, тепловые, оптические, акустические.

3. Причины отсутствия прямого попадания при наведении. Понятие промаха

Ответ: Для объяснения отсутствия прямого попадания надо исходить из принципа Гюгенса- Фринеля. Суть этого принципа состоит в том, что каждая точка фронта волны, отражённой от цели становится источником вторичных сферических волн. На малых расстояниях от цели, согласно принципа Гюгенса – Фринеля фронт волны повторяет очертания цели и лишь на большом удалении от цели фронт становится сферическим, а цель превращается в точку. При этом вектор фазового фронта всегда направлен перпендикулярно волновому фронту. Головка самонаведения работает таким образом, что удерживает ось ракеты перпендикулярно фронту принимаемой волны, то есть ось ракеты ориентируется на точечную цель. Вблизи цели фронт теряет сферичность, а система самонаведения продолжает удерживать ось ракеты перпендикулярно фронту волны. При отсутствии сферичности фронта в ближней зоне ориентировка оси ракеты перпендикулярно фронту волны не будет означать направлению на цель.

4. Доплеровские СБЛ, выделение доплеровской частоты в когерентно-импульсных сбл и СБЛ с непрерывным излучением зондирующего сигнала[3].

Ответ: [3] стр. 294

5. вид доплеровского сигнала и его спектр при непрерывном зондировании и при использовании когерентно-импульсного сигнала.

Ответ: [3] стр. 299

6. Доплеровский сигнал в полуактивных (двухпозиционных) системах локации.

Ответ: [3] стр. 299

7. Извлечение из траекторного пролётного сигнала информации об угловом положении цели.

Ответ: [3] стр. 440

8. Импульсный метод измерения дальности.

Ответ: [3] стр.16, [4] стр. 23

9. Фазовый метод измерения дальности.

Ответ: [3] стр. 92, [4] стр. 20

10. Методы фиксации углового положения цели.

Ответ: [3] стр. 444 Ответ: [4] 106, стр. 120

11. Решение задачи накрытия.

Ответ: Конспект лекций (тема согласование)

12. Потенциальные возможности зондирующих сигналов (тело неопределённости Функция Вудворда)

Ответ: [4] стр. 93

13. Функция Вудворда для прямоугольного радиоимпульса. Разрешающая способность измерения скорости и дальности.

Ответ: [4] стр. 97

14. Функция Вудворда для ЛЧМ сигнала. Разрешающая способность измерения скорости и дальности.

Ответ: [4] стр. 100

15. Функция Вудворда для когерентно-импульсного сигнала. Разрешающая способность измерения скорости и дальности. Неоднозначность измерения.

Ответ: [3] стр.362

16. Функция Вудворда для шумоподобного сигнала. Разрешающая способность измерения скорости и дальности
Ответ: [4] стр.106
17. Пространственное разрешение. Функция Вудворда с учётом диаграмм антенн.
Ответ: [4] стр. 107
18. Синтезированная апертура. Угловое разрешение синтезированной апертуры. Использование фокусировки СА для измерения радиальной дальности.
Ответ: [4] стр. 107-110
19. Дальность радиолокационного наблюдения.
Ответ: [4] стр. 47
20. Дальность радиолокационной разведки. Использование этой дальности для радиоэлектронной борьбы..
Ответ: [4] стр. 49
21. Основные принципы действия СБЛ. 1. импульсный принцип. Основные расчётные соотношения. Выбор частоты зондирующих импульсов.
Ответ: [4] стр. 32
22. Электронное противодействие и борьба с помехами
Ответ: [4] стр. 36
23. Принцип частотной модуляции. Структурные схемы СБЛ с ЧМ. Временные диаграммы работы.
Ответ: [4] стр. 21, Ответ: [2] стр. 14
24. Спектральное рассмотрение СБЛ с ЧМ.
Ответ: [2] стр. 15
25. Связь амплитуды гармоник с дальностью. Доплеровское влияние на точность фиксации дальности.
Ответ: [2] стр. 17-23
26. рассмотрение СБЛ с ЧМ. Во временной области
Ответ: [2] стр. 21
27. Принципы построения не когерентной и когерентной СБЛ. От чего зависит пространственная когерентность.
Ответ: [3] стр.46.
28. Функциональная схема построения СБЛ с ЧМ . Интегральный метод , описываемый во временном аспекте
Ответ: [2] стр. 57
29. Спектральный метод построения СБЛ с ЧМ.
Ответ: [2] стр. 59
30. Автодины. Ответ: [2] стр.70
31. Радиоэлектронная борьба. Понятие эффективности в случае взаимодействия с сосредоточенным пассивным объектом.
Ответ: [2] стр. 121
32. Классификация помех.
Ответ: [2] стр. 142
33. Тактика постановки пассивных помех и борьба с ними.
Ответ: [2] стр.147-160
34. Борьба с активными помехами. Стробирование и фильтрация.
Ответ: [2] стр. 143
35. Как отличить помеху от полезного сигнала.
Ответ: [3] стр.319
36. Накопление сигнала импульсной пачки.
Ответ: [3] стр.215- 258
37. Принцип Вейвлет обработки сигнала. Базисные Вейвлет функции.
Ответ: [1] стр. 9

38. Как отображаются результаты Вейвлет анализа.

Ответ: [1] стр. 18

39. Сравнение Вейвлет обработки с Фурье обработкой.

Ответ: [1] стр. стр 29

40. Перспективы Вейвлет обработки в СБЛ. __

Ответ: [1] стр. Глава 3 Двумерное вейвлет-преобразование. Обработка изображений. Заключение стр. 15

Литература

1. Яковлев А. Н. Введение в вейвлет-преобразования : учебное пособие / А. Н. Яковлев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 103 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023587
2. Коган И. М. Ближняя радиолокация (теоретические основы) / И. М. Коган. - М., 1973. - 272 с. : ил.
3. Финкельштейн М. И. Основы радиолокации : учебник для вузов гражданской авиации / М. И. Финкельштейн. - М., 1973. - 495 с. : ил.
4. Лезин Ю. С. Введение в теорию и технику радиотехнических систем : учебное пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / Ю. С. Лёзин. - М., 1986. - 279 с. : ил.