

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКО АВИАЦИИ**

**Кафедра радиотехнических устройств
В.Г. Сергеев**

«Прием и обработка сигналов»
Пособие к изучению дисциплины

*для студентов специальности 160905
3 и 4 курсов всех форм обучения*

Москва – 2008

1. Общие положения

Настоящие методические указания призваны обеспечить самостоятельную работу студентов по освоению материала дисциплины «Прием и обработка сигналов». Следует отметить, что учебника или учебного пособия, полностью обеспечивающего данную дисциплину, нет. Однако имеются учебники и учебные пособия, по отдельным частям (разделам) дисциплины, в том числе и пособия, изданные РИО МГТУ ГА.

В целом же материал дисциплины достаточно полно отражен в учебной литературе, что обеспечивает самостоятельную работу студентов любой формы обучения. Кафедрой РТУ изданы пособия по выполнению лабораторных и контрольных работ, учебное пособие к выполнению курсового проекта, которые содержат все необходимые сведения для выполнения данных работ.

Дисциплина «Прием и обработка сигналов» (в дальнейшем – ПОС.) призвана обеспечить подготовку специалистов в области теории и практики систем приема и обработки информации (сигналов). Устройства приема и обработки сигналов являются самостоятельными составными частями любых радиотехнических систем. Поэтому дисциплина «Прием и обработка сигналов», в этом смысле, имеет фундаментальный характер для радиоинженеров, в том числе и эксплуатационной специальности.

2. Учебный план дисциплины

Для студентов заочной формы обучения учебный план предусматривает:

курс семестр	лекций, ч	лаб. зан. ч	К.Р	КП	форма контроля	СРС, ч
4	14	20	1	1	зачет экзамен	118

3. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Системы приема и обработки сигналов являются неотъемлемой частью любой радиотехнической системы. Студенты, специализирующиеся в области технического обслуживания радиоэлектронного оборудования (ТО РЭО) транспортных систем обязаны знать принципы работы радиотехнических устройств приема и обработки сигналов, уметь читать схемы устройств ПОС, измерять характеристики и параметры таких устройств, ориентироваться в перспективах развития, возможностях и особенностях применения систем приема и обработки сигналов в ГА.

В результате изучения дисциплины студенты должны

иметь:

- представление о роли, месте и перспективах развития устройств ПОС в современной науке, технике, транспортных системах, в частности в ГА;

знать:

- общие принципы построения устройств ПОС, характеристики этих устройств и методы их оценки;

- математические модели описания сигналов и помех, их физическую сущность;

- информационные характеристики сигналов и помех;

- основы аналоговой и цифровой обработки радиосигналов;

- принципы построения современных устройств ПОС различных типов и назначений;

- принципы работы, схемные решения основных узлов и блоков устройств ПОС;

- особенности технической эксплуатации устройств ПОС.

уметь:

- производить анализ и инженерный расчет схем основных узлов и блоков устройств ПОС с применением современного математического аппарата и ПЭВМ;

- осуществлять экспериментальные работы по измерению основных характеристик устройств ПОС;
- осуществлять настройку и регулировку этих устройств;
- иметь опыт:
- пользования научно- технической литературой, справочниками и нормативными изданиями;
- использования ПЭВМ для анализа моделирования и расчетов узлов и блоков устройств ПОС.

Для успешного изучения дисциплины необходимо знание ряда разделов других ранее изученных дисциплин:

- электронные приборы и радиокомпоненты;
- радиотехнические цепи и сигналы;
- основы аналоговой и дискретной схемотехники;
- формирование и передача сигналов.

4. Структура курса

Принято как правило следующее разбиение дисциплины по разделам:

1. Введение в дисциплину.
2. Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов.
3. Шумы и реальная чувствительность радиоприемных устройств.
4. Входные цепи радиоприемных устройств.
5. Усилители радиочастоты (УРЧ).
6. Малошумящие усилители (МШУ).
7. Усилители промежуточной частоты (УПЧ).
8. Преобразователи частоты (ПЧ).
9. Детектирование колебаний.
10. Устройства управления параметрами линейного тракта приемника.
11. Прохождение сигнала и помех через элементы приемного устройства.
12. Оптимальные и квазиоптимальные алгоритмы обработки сигналов.

13. Устройства цифровой обработки сигналов.
14. Специальные вопросы эксплуатации устройств ПОС.

5. Литература, рекомендуемая для изучения дисциплины

Основная

1. Радиоприемные устройства. / Под ред. А.П. Жуковского, учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1989.
2. Буга Н.Н. , Фалько А.И. , Чистяков Н.И. Радиоприемные устройства: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1986.
3. Акимов П.С. , Сенин А.И. , Соленов В.И. Сигналы и их обработка в информационных систем. / Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1994.
4. Сергеев В.Г. Радиоприемные устройства: конспект лекций. – М.: МИИГА. 1983.
5. Сергеев В.Г. Устройства приема и цифровой обработки сигналов. Преобразователи частоты: Учебное пособие. – М.: МИИГА, 1986.
6. Сергеев В.Г. Детектирование радиосигналов: Учебное пособие. МГТУ ГА, 1996.
7. Сергеев В.Г. Оптимальный прием радиосигналов: Текст лекций. –М.: МГТУ ГА, 1997.

Учебно - методическая литература для лабораторных работ

8. Сергеев В.Г. Прием и обработка сигналов. /Пособие к выполнению лабораторных работ для студентов 3 и 4 курсов специальности 160905 всех форм обучения. Часть 1. – М.: МГТУ ГА, 2007.

9. Сергеев В.Г. Прием и обработка сигналов. /Пособие к выполнению лабораторных работ для студентов 4 курса специальности 160905 всех форм обучения. Часть 2. – М.: МГТУ ГА, 2007.

Для курсовых проектов и контрольных работ

10. Сергеев В.Г., Прием и обработка сигналов. / Пособие к выполнению курсового проекта для студентов 4 курса специальности 201300 всех форм обучения. – М.: МГТУ ГА, 2003.
11. Сергеев В.Г. Устройства приема и обработки сигналов. Расчет и проектирование, часть 1, -М.: - МГТУ ГА 2001, часть 2, -М.: МГТУ ГА 2002.

Дополнительная литература

12. Воллернер Н.Ф. Радиоприемные устройства. – Киев: Высшая школа, 1993.
13. Проектирование радиолокационных приемных устройств. /Под. Ред. М.А. Соколова. – М: Высшая школа, 1984.
14. Горшелев В.Д., Красноцветова З.Г., Федорцов Б.Ф. Основы проектирования радиоприемников. Л.: Энергия 1984.
15. Проектирование радиоприемных устройств. /Под. ред. А.Г. Сиверса. – М.: Сов. Радио, 1976.

5.4. Справочная

16. Гольденберг Л.М. , Матюшин В.Д. , Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов. – М.: Радио и связь, 1992.
17. Справочник по интегральным микросхемам (Например, под ред. Б.В. Тарабрина. - М.: Энергия, 1985).

18. Справочник по полупроводниковым диодам, транзисторам (например, под. ред. А.В. Голодомова. – М.: Радио и связь, 1990).

6. Программа и методические указания к изучению дисциплины

Место и роль устройств ПОС в решении задач радиотехнического обеспечения транспортных средств. Основные этапы развития теории и техники приема и обработки сигналов. Общая характеристика и классификация устройств ПОС. Проектирование устройств ПОС с применением ЭВМ. Цель и задачи изучения дисциплины.

Литература: [1], стр.3...8.

Контрольные вопросы

1. Поясните роль и место УПОС в составе радиосистем обеспечения полетов. Какие задачи решаются с помощью УПОС?

2. Что такое первичная и вторичная обработки сигнала? Что понимается под цифровой обработкой сигнала? Поясните различие между дискретным и цифровым сигналам.

3. Дайте краткий обзор развития теории и техники приема и обработки сигналов.

Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов

Тракт приема и обработки сигналов как часть радиотехнической системы. Структурные схемы и классификация устройств приема и обработки сигналов. Сведения о принимаемых радиосигналах и помехах. Виды обработки принимаемого сигнала и способы их реализации. Классификация помех. Показатели и критерии качества функционирования УПОС. Характеристики УПОС, их взаимосвязь и влияние на показатели качества. Общие технические

требования к УПОС. Краткая характеристика современных методов приема и обработки сигналов. Принципы алгоритмизации процессов в УПОС и применение ПЭВМ.

Литература: [1], стр. 5...10;

[2], стр. 9...21;

[4], стр. 3...14.

Центральные вопросы темы. Показатели и критерии качества функционирования УПОС. Характеристики УПОС, их взаимосвязь и влияние на показатели качества.

Контрольные вопросы

1. Нарисуйте структурную схему и поясните принцип действия радиоприемника прямого усиления.
2. Нарисуйте структурную схему и поясните принцип действия супергетеродинного радиоприемника.
3. Назовите преимущества и недостатки супергетеродинного приемника в сравнении с приемником прямого усиления.
4. Что такое зеркальный канал приема? Как повысить избирательность по зеркальному каналу приема?
5. Назовите основные виды устройства обработки радиосигналов и поясните решаемые с их помощью задачи.
6. Поясните суть алгоритмизации процессов функционирования УПОС и область применения вычислителей (специальных или универсальных) при обработке радиосигналов.

Шумы и реальная чувствительность радиоприемных устройств

Обобщенная структурная схема радиоприемника. Шумы радиоприемников. Шумовая полоса приемника. Коэффициент шума приемника. Шумовая

температура. Чувствительность приемника. Особенности расчета реальной чувствительности приемников различного назначения и различного диапазона частот.

Литература: [1], стр. 20...30;

[2], стр. 21...30;

[4], стр. 15...35.

Центральные вопросы темы. Коэффициент шума и шумовая температура приемника, реальная чувствительность радиоприемного устройства.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение шумовой полосы четырехполюсника.
2. Что понимают под интегральным коэффициентом шума четырехполюсников.
3. Напишите выражение для коэффициента шума последовательно включенных четырехполюсников.
4. Что понимают под реальной чувствительностью приемника?
5. Напишите соотношение, связывающее коэффициент шума и шумовую температуру приемника.

Входные цепи радиоприемных устройств

Назначение и классификация входных цепей. Основные схемы и характеристики входных цепей. Анализ обобщенной эквивалентной схемы входной цепи. Работа входной цепи с ненастроенной и настроенной антеннами. Особенности входных цепей различных диапазонов волн.

Литература: [1], стр. 32...38;

[2], стр. 36...58;

[4], стр. 35...52.

Центральные вопросы темы. Схемы входных цепей, анализ обобщенной эквивалентной схемы входной цепи.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные характеристики входных цепей.
2. От каких параметров зависит коэффициент передачи входной цепи?
3. От каких параметров зависит ширина полосы пропускания входной цепи?
4. Как изменяется резонансный коэффициент передачи входной цепи по диапазону частот при различных видах связи с ненастроенной антенной? Почему?
5. Поясните принцип действия электронной настройки входной цепи. Нарисуйте схему входной цепи с варикапом в качестве элемента настройки.

Усилители радиочастоты (УРЧ)

Назначение УРЧ, основные схемы и характеристики УРЧ. Анализ обобщенной эквивалентной схемы усилителя радиочастоты. Устойчивость усилителей радиочастоты. Каскодные схемы УРЧ. Особенности УРЧ на интегральных микросхемах. Нелинейные явления в усилителях радиочастоты.

Литература: [1], стр. 38...42;

[2], стр. 59...71;

[8], стр. 18...23.

Центральные вопросы темы. Основные схемы УРЧ, анализ обобщенной эквивалентной схемы усилителя радиочастоты.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о назначении УРЧ.

2. Нарисуйте обобщенную эквивалентную схему УРЧ.
3. Определите коэффициент усиления усилителя радиочастоты.
4. Определите условия устойчивой работы УПЧ.
5. В чем причина использования каскодных схем в УРЧ?

Малозошумящие усилители

Общие сведения о малозошумящих усилителях. Транзисторные малозошумящие усилители, область применения и особенности. Параметрические усилители, анализ работы. Особенности МШУ проходного и отражательного типа. Квантовые усилители.

Обоснование целесообразности применения МШУ в радиотехнических системах.

Литература: [1], стр. 42...56;
[2], стр. 91...156.

Центральные вопросы темы. Транзисторные малозошумящие усилители, особенности МШУ проходного и отражательного типа.

Контрольные вопросы

1. В чем смысл применения МШУ в радиоприемных устройствах?
2. Расскажите об особенностях транзисторных малозошумящих усилителей.
3. Поясните принцип работы параметрического усилителя.
4. В чем преимущества и недостатки МШУ отражательного (проходного) типа?
5. Нарисуйте пример схемы МШУ.

Усилители промежуточной частоты (УПЧ)

Назначение УПЧ. Усилители промежуточной частоты с различными типами избирательной нагрузки. УПЧ с фильтрами сосредоточенной избирательности. Анализ обобщенной эквивалентной схемы каскада УПЧ. Особенности построения УПЧ на микросхемах, биполярных и полевых транзисторах. УПЧ с дискретными и цифровыми фильтрами.

Литература:[1], стр. 57...80;

[2], стр. 21...91;

[8], стр. 13... 23.

Центральные вопросы темы. Анализ обобщенной эквивалентной схемы каскада УПЧ. Особенности построения УПЧ на микросхемах, биполярных и полевых транзисторах.

Контрольные вопросы

1. Нарисуйте схему каскада УПЧ на полевом транзисторе.
2. Определите резонансный коэффициент усиления УПЧ с ФСИ.
3. Какие Вы знаете серии микросхем, которые могут применяться в УПЧ?
4. От каких параметров зависит коэффициент усиления и ширина полосы пропускания многокаскадного усилителя промежуточной частоты?
5. Расскажите об области применения дискретных и цифровых фильтров в УПЧ.

Преобразователи частоты

Принцип гетеродинного преобразования частоты. Характеристики преобразователей частоты. Схемы преобразователей частоты на транзисторах и микросхемах. Расчет крутизны преобразования активного прибора. Диодные преобразователи частоты. Балансные и кольцевые преобразователи частоты.

Частотная характеристика преобразователя частоты, дополнительные каналы приема. Двойное преобразование частоты. Шумы преобразователя частоты.

Литература: [1], стр. 81...105;

[2], стр. 91... 121;

[5], стр. 3...44.

Центральные вопросы темы. Схемы преобразователей частоты на микросхемах, транзисторах и диодах. Расчет крутизны преобразования активного прибора.

Контрольные вопросы

1. Нарисуйте схему преобразователя частоты на двухзатворном полевом транзисторе.

2. Расскажите о методах расчета крутизны преобразования полевого транзистора, микросхемы.

3. В чем смысл использования двойного, тройного преобразования частоты?

4. В каких случаях находят применение преобразование частоты на 2,3 гармониках гетеродина?

5. В каких случаях целесообразно применение балансных (кольцевых) преобразователей частоты?

Детектирование колебаний

Назначение и классификация детекторов радиосигналов. Основные схемы и характеристики амплитудного детектора (АД). Обобщенный анализ работы АД в режимах детектирования слабого и сильного сигналов. Особенности детектирования импульсного сигнала. Работа АД при воздействии двух непрерывных радиосигналов. Синхронное детектирование. Особенности детектирования радиосигнала с однополосной модуляцией.

Основные схемы и характеристики фазового детектора (ФД). Анализ работы балансного ФД. Ключевые ФД на интегральных микросхемах.

Основные схемы и характеристики частотного детектора (ЧД). Анализ работы ЧД со связанными контурами. Дискретный ЧД на логических интегральных микросхемах. Импульсно – счетный ЧД.

Литература: [1], стр. 122...158;

[2], стр. 138... 170;

[6], стр. 3...70.

Центральные вопросы темы. Основные схемы и характеристики амплитудных, фазовых и частотных детекторов. Синхронное детектирование.

Контрольные вопросы

1. Поясните различие характеристик амплитудного диодного детектора при детектировании слабого и сильного сигналов.

2. Назовите причины нелинейных искажений при амплитудном детектировании.

3. Поясните преимущества дискретных схем ФД и ЧД по сравнению с аналоговыми схемами.

4. Поясните особенности амплитудного детектирования импульсных радиосигналов. Что такое пиковый амплитудный детектор?

5. Нарисуйте детекторные характеристики фазового частотного детекторов.

6. Расскажите, из каких условий выбираются элементы нагрузки детекторов?

7. Какие микросхем могут быть использованы для реализации амплитудных, частотных и фазовых детекторов?

8. Нарисуйте схему синхронного детектора.

9. Каковы основные особенности синхронного детектирования?

Устройства управления параметрами линейного тракта приемника

Назначение и классификация устройств управления параметрами приемного тракта. Анализ автоматической регулировки усиления. Режимные и нережимные АРУ. Устройства нормировки интенсивности смеси сигнала и помех в тракте предварительной обработки сигналов.

Структурные схемы и характеристики устройств частотной и фазовой автоподстроек. Анализ работы устройства частотной автоподстройки частоты (ЧАПЧ). Анализ работы устройства фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Цифровые ФАПЧ.

Общие сведения об устройствах управления частотной настройкой и шириной полосы пропускания приемного тракта. Применение специализированных вычислителей в устройствах управления параметрами тракта.

Литература: [1], стр. 158...209;

[2], стр. 120... 222.

Центральные вопросы темы. Схемы режимных и нережимных АРУ, выбор постоянной времени фильтра АРУ. Анализ работы устройств частотной и фазовой автоподстроек частоты гетеродина приемника. Полосы захвата и удержания систем ФАПЧ и ЧАПЧ.

Контрольные вопросы

1. Поясните преимущества и недостатки активных и пассивных электронных регуляторов устройства АРУ. Нарисуйте принципиальные схемы этих регуляторов.
2. От каких параметров зависит коэффициент автоподстройки АПЧ в режиме малых расстроек?
3. Нарисуйте статическую характеристику АПЧ. Дайте определение полосы удержания и полосы схватывания устройства АПЧ.

4. Объясните, почему устройство ФАП обеспечивает остаточную расстройку по частоте равную нулю.

5. Нарисуйте статическую характеристику ФАП. От каких параметров зависят полоса удержания и полоса схватывания устройства ФАП?

Прохождение сигнала и помех через элементы приемного тракта

Прохождение АМ – сигнала и помех через избирательные элементы тракта. Определение отношения сигнал/шум на выходе линейного тракта приемника. Искажения АМ сигнала в среде распространения радиоволн и в высокочастотном тракте приемника. Блокирование и перекрестная модуляция. Интермодуляционные помехи. Определение отношения сигнала/шум на выходе амплитудного детектора. Ограничение импульсных помех при приеме АМ-сигнала. Изменение отношения сигнал/шум при амплитудном ограничении. Особенности приема ОМ – сигнала.

Прохождение ЧМ – сигнала и помех через избирательные элементы тракта. Нелинейные искажения при частотном детектировании. Определение отношения сигнал/шум на выходе частотного детектора. Пороговый эффект при приеме ЧМ – сигнала. Порогопонижающие устройства в приемниках ЧМ – сигналов. Обратная связь по частоте, следящий фильтр.

Литература: [1], стр. 275...280, 292...294;

[2], стр. 245... 292.

Центральные вопросы темы. Определение отношения сигнал/шум на выходе линейного тракта схемы, на выходах амплитудного и частотного детекторов.

Контрольные вопросы

1. От каких параметров зависит отношение сигнал/шум на выходе линейного тракта приемника?
2. Назовите причины искажений АМ – сигнала и ЧМ – сигнала при прохождении через линейный тракт приемника.
3. Для чего вводятся предыскания в ЧМ – сигналы при его передаче?
4. Поясните суть порогового эффекта при приеме ЧМ – сигнала. Какие способы понижения порога Вы знаете?
5. Как оценивается выигрыш при приеме ЧМ – сигнала? Сравните его с выигрышем при приеме АМ – сигнала.

Оптимальные и квазиоптимальные алгоритмы обработки сигналов.

Основные сведения из теории оптимального приема сигналов. Модели сообщений, сигналов и помех. Задачи обнаружения, оценки параметров. Критерии оптимальности и их взаимосвязь. Апостериорная вероятность и функция правдоподобия. Роль априорных сведений и проблема априорной неопределенности. Когерентная и некогерентная обработка сигналов.

Оптимальные алгоритмы линейной фильтрации. Согласованный фильтр. Квазиоптимальные алгоритмы линейной фильтрации. Представление алгоритмов обработки в аналоговой и цифровой формах.

Типовые алгоритмы обработки непрерывных и дискретных сигналов в условиях действия флюктуационных, импульсных и квазигармонических (коррелированных) помех. Оценка помехоустойчивости оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов. Представление алгоритмов в аналоговой и цифровой формах.

Системы синхронизации. Адаптивные фильтры. Оценка помехоустойчивости оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов. Пространственно – временная обработка сигналов.

Особенности построения адаптивных алгоритмов обработки сигналов при неполной априорной информации.

Литература: [1], стр. 210...227, 234...249, 252...290;

[2], стр. 222... 245;

[7], стр. 3...84.

Центральные вопросы темы. Оптимальный радиоприем в аддитивном гауссовом белом шуме.

Критерии оптимальности. Согласованные и квазисогласованные фильтры в радиоприемниках импульсных сигналов. Квазикогерентные и некогерентные демодуляторы.

Контрольные вопросы

1. Поясните суть основных задач приема и обработки радиосигналов: обнаружение сигнала, различение нескольких сигналов, измерение параметров сигнала, фильтрация сигналов, разрешение сигналов.
2. Сформулируйте задачу оптимального радиоприема.
3. Перечислите основные виды селекции радиосигналов и дайте примеры их использования.
4. Дайте классификацию основных алгоритмов и операций приема и обработки радиосигналов.
5. Назовите основные способы подавления помех. Применяемых в тракте приема.
6. Расскажите о принципах оптимальной фильтрации сигнала, принимаемого в смеси с помехой. Что такое линейная и нелинейная фильтрация? Какие используются критерии качества фильтрации?
7. Что такое согласованный фильтр и какими свойствами он обладает?
8. Что понимается под корреляционным приемом радиосигналов?
9. Что такое когерентный прием радиосигнала? Назовите известные Вам способы когерентного приема и обработки сигналов.
10. Какие параметры радиосигнала называются синхропараметрами? Какие виды синхронизации УПОС Вы знаете? Как устраняется неопределенность по несущей частоте в приемном устройстве?

Устройства цифровой обработки сигналов

Типовые структурные схемы специализированного процессора обработки сигналов. Двойственность аппаратной и программной реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов. Метод представления и анализа алгоритмов обработки сигналов. Методы оценки трудоемкости реализации алгоритмов на ЦВМ.

Цифровые устройства поиска и обнаружения радиосигналов. Цифровые измерители параметров сигналов. Реализация цифровых фильтров. Цифровые устройства автоматической регулировки усиления (ЦАРУ) и регулировки порога принятия решения (ЦАРП). Применение специализированных вычислителей для программной реализации устройств цифровой обработки сигналов. Основы выбора и расчета характеристик узлов процессора обработки сигналов. Вопросы синхронизации и управления вычислительным процессом.

Литература: [1], стр. 124...192, 272...300

Центральные вопросы темы. Цифровые устройства автоматической регулировки усиления и регулировки порога принятия решения. Элементная база цифровых устройств.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о методах анализа обработки сигналов и оценки трудоемкости их реализации на ЦВМ.
2. Что такое распараллеливание вычислительного процесса и как оно реализуется на практике?
3. Как оценивается быстродействие специализированного процесса при реализации цифровых устройств обработки сигналов?
4. Что такое поточная обработка информации в процессоре и как она реализуется?

5. Поясните принципы построения микропрограммных дискретных устройств обработки сигналов.

Заключение

Перспективы развития техники приема и обработки сигналов и применение устройств ПОС в гражданской авиации. Методы измерения основных параметров приемных устройств. Встроенный контроль параметров устройств ПОС. Цепи защиты, сигнализации и управления.

Литература: [1], стр. 334...335;

7. Контрольное задание

В задании предусматривается решение одной задачи либо по расчету цифрового фильтра, либо по расчету одного каскада УРЧ, УПЧ или смесителя. Рекомендуется цифровые фильтры рассчитывать и моделировать на ПЭВМ.

Каждый студент выполняет свое индивидуальное задание, соответствующее номеру его зачетной книжки. По согласованию с кафедрой задание может быть изменено с целью включения элементов научных исследований или учета характера производственной деятельности студента.

8. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории кафедры РТУ. Всего выполняется 5 лабораторных работ, целью которых является получение навыков практической работы с радиоприемными устройствами, навыков по выполнению основных операций настройки и регулировки радиоаппаратуры, применения измерительных приборов и регулировки радиоаппаратуры, применения измерительных приборов общего и специального назначения.

В результате выполнения лабораторных работ студенты должны приобрести умение проводить инженерный анализ работы исследуемого устройства, «читать» структурные, функциональные и принципиальные схемы радиотехнических устройств. Производить инженерный расчет основных узлов и блоков радиоприемных устройств.

Для выполнения лабораторных работ следует пользоваться пособиями [8], [9].

9. Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине «Прием и обработка сигналов» выполняется после проработки учебного материала, предусмотренного программой, и после выполнения контрольного задания.

Целью курсового проектирования является:

- закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине;
- приобретение навыков по разработке и расчету принципиальных схем радиоприемных устройств с использованием современной элементной базы;
- развитие навыков по применению ПЭВМ и прикладных программ при проектировании УПОС;
- выработка умения грамотно, кратко и ясно, техническим языком излагать решения в пояснительной записке;
- получение дополнительных навыков по оформлению графических работ и пояснительной записки.

Каждый студент выполняет курсовой проект по индивидуальному заданию, которое соответствует номеру его зачетной книжки.

Рекомендуется согласовать с преподавателем задание на курсовое проектирование с целью включения элементов научных исследований или учета интересов студента.

Содержание курсового проекта:

- задание на разработку УПОС;

- обоснование целевого назначения радиотехнической системы, в которую входят проектируемое УПОС;

- разработка и расчет структурной схемы проектируемого УПОС;
- разработка и расчет принципиальной схемы аналоговой части УПОС;
- разработка и расчет принципиальной схемы цифровой части УПОС;
- оформление графической части курсового проекта.

Примерный объем расчетно-пояснительной записки 25...30 стр.

Необходимое для выполнения курсового проекта время – до 40 часов.

Для выполнения курсового проекта рекомендуется пользоваться литературой, приведенной в [10], а так же учебным пособием « Устройства приема и обработки сигналов. Расчет и проектирование, часть 1 и 2, -М.: МГТУ ГА 2001, 2002 г.г. [11].

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общие положения.....	3
2. Учебный план дисциплины.....	3
3. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	3
4. Структура курса.....	5

5. Литература.....	6
6. Программа и методические указания к изучению дисциплины.....	7
7. Контрольное задание.....	21
8. Лабораторные занятия.....	21
9. Курсовой проект.....	22