

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра радиосистем

ПРИЕМ И ОБРАБОТКА РАДИОСИГНАЛОВ
Учебный модуль по направлению подготовки
11.03.01 Радиотехника

ПРОФ Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Принято на заседании
Ученого совета ИЭИС

Протокол № 40 20.04 2017 г.

Директор ИЭИС

С.И. Эминов С.И. Эминов

Разработал
доцент кафедры РС

А.В. Сочинин
01.04 2017 г.

Принято на заседании кафедры РС

Протокол № 110 от 03.04.2017 г.

Заведующий кафедрой РС

И.Н. Жукова И.Н. Жукова

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Прием и обработка радиосигналов»
для направления подготовки 11.03.01 – радиотехника**

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	ФОС		Контролируемые компетенции (или их части)
	Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий	
Раздел 1. Введение. Краткая история развития техники радиоприема	Собеседование.	соответствует кол-ву студентов	ПК-5
Раздел 2. Общие сведения о радиоприемных устройствах. Сигналы и помехи при радиоприеме	Собеседование. Выполнение разноуровневых заданий.	соответствует кол-ву студентов	ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8
Раздел 3. Входные цепи (ВЦ)	Собеседование. Выполнение разноуровневых заданий. Выполнение ЛР.	соответствует кол-ву студентов	
Раздел 4. Усилители радиочастоты	Собеседование. Выполнение разноуровневых заданий.	соответствует кол-ву студентов	
Раздел 5. Преобразователи частоты (ПЧ)	Собеседование. Выполнение разноуровневых заданий. Выполнение ЛР.	соответствует кол-ву студентов	
Раздел 6. Усилители промежуточной частоты	Собеседование. Выполнение разноуровневых заданий.	соответствует кол-ву студентов	
Раздел 7. Демодуляторы (детекторы) и системы автоматических регулировок	Собеседование. Выполнение разноуровневых заданий. Выполнение ЛР.	соответствует кол-ву студентов	
Раздел 8. Приемники непрерывных сигналов. Приемники сигналов с амплитудной, частотной, фазовой, однополосной модуляцией	Собеседование.	соответствует кол-ву студентов	
Раздел 9. Метрологические основы дисциплины	Собеседование. Защита курсового проекта	соответствует кол-ву студентов	
Курсовая работа	Темы курсовых работ Пояснительная записка	На каждого тестируемого	
Экзамен	Комплект билетов	32	

Характеристика оценочного средства

Вопросы (темы) для собеседования в соответствии с паспортом ФОС

Раздел 1

- Основные исторические этапы развития схемотехники РПУ и их особенности.
- Назначение и роль РПУ в РТС.

Раздел 2

- Структурные схемы РПУ: Прямого усиления; Супергетеродины; Прямого преобразования; РПУ по рефлексной схеме; Регенеративные РПУ; Сверхрегенеративные РПУ.
- Основные характеристики РПУ.
- Шумы и помехи при радиоприеме: шумы резисторов; шумы антенн; шумы активных приборов; шумы резонансных цепей.
- Коэффициент шума и реальная чувствительность.

Раздел 3

- Входные цепи. Основные характеристики. Схемы.
- Входные цепи. Способы связи антенны и последующего каскада с входной цепью.
- Общая теория входной цепи.
- Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.

Раздел 4

- Усилители высокой частоты. Основные характеристики.
- Общая теория избирательных усилителей.
- Эквивалентная схема резонансного усилителя.
- Усилители высокой частоты на биполярных транзисторах.
- Усилители высокой частоты на полевых транзисторах.
- Регенеративные усилители высокой частоты.
- Параметрические усилители.
- Сверхрегенеративные усилители.
- Квантовые парамагнитные усилители.
- Устойчивость УВЧ.

Раздел 5

- Преобразователи частоты. Назначение. Основные показатели.
- Общая теория преобразования частоты.
- преобразователи частоты на биполярных транзисторах. Принцип действия. Особенности. Схемы.
- Преобразователи частоты на полупроводниковых диодах.
- Балансный преобразователь частоты.
- Двойной балансный преобразователь частоты.

Раздел 6

- Усилители промежуточной частоты. Назначение. Основные показатели.
- Формирование амплитудно - частотной характеристики УПЧ.
- Основные схемы УПЧ. Фильтры сосредоточенной избирательности.

Раздел 7

- Амплитудные детекторы. Назначение. Принцип действия.
- Общая теория детектирования амплитудно-модулированных сигналов.
- Амплитудное детектирование "слабых" и "сильных" сигналов.
- Характеристики амплитудного детектора.
- параметры амплитудных детекторов в режиме "сильных" сигналов.
- Нелинейные явления в амплитудном детекторе.

- аппроксимация ВАХ диодов.
- Особенности детекторов АМ сигналов на полупроводниковых диодах.
- параллельный диодный детектор.
- Амплитудные детекторы на биполярных транзисторах.
- Фазовые детекторы. Назначение. ФД векторомерного типа. Схема. Принцип действия. характеристики.
- Фазовые детекторы. Назначение. ФД коммутационного типа. Схема. Принцип действия. характеристики.
- Частотные детекторы. Назначение. ЧД с амплитудным преобразованием частотной модуляции. Схема. Принцип действия.
- Балансный частотный детектор с двумя расстроенными контурами. Схема. Принцип действия. характеристики.
- Частотный детектор с фазовым преобразованием частотной модуляции. Принцип действия. Схема. характеристики.
- Балансный частотный детектор с фазовым преобразованием частотной модуляции. Принцип действия. Схема. характеристики.
- Частотный детектор с внутренним ограничением. Принцип действия. Схема. характеристики.
- Частотный детектор с преобразованием ЧМ в импульсные виды модуляции.
- Системы автоматической регулировки усиления. Назначение. Основные качественные показатели. Основные схемы.
- Сравнение систем прямой и обратной АРУ.
- структурная схема и принцип действия комбинированной АРУ с задержкой.
- Структурная схема и принцип действия бесшумной АРУ.
- структурная схема и принцип действия временной АРУ.
- структурная схема и принцип действия быстродействующей системы АРУ.
- структурная схема и принцип действия цифровой системы АРУ.
- Амплитудные характеристики систем АРУ.
- Основные элементы систем АРУ.
- Практические схемы систем АРУ. Принцип действия.
- Фильтры систем АРУ.
- Работа системы АРУ в статическом режиме.
- Динамика системы АРУ.
- Системы автоподстройки частоты (АПЧ). Назначение. Принцип действия.
- структурная схема и принцип действия системы абсолютной частотной АПЧ.
- структурная схема и принцип действия системы промежуточной ЧАПЧ.
- структурная схема и принцип действия быстродействующей системы ЧАПЧ.
- структурная схема и принцип действия поисковой системы ЧАПЧ.
- Основные элементы систем ЧАПЧ.
- Переходные процессы в системах ЧАПЧ. Устойчивость систем ЧАПЧ.
- Системы фазовой автоподстройки частоты. Назначение. Типовая структурная схема и принцип действия.
- Режимы работы системы ФАПЧ.
- Использование системы ФАПЧ для стабилизации промежуточной частоты. структурная схема и принцип действия.
- Использование системы ФАПЧ для стабилизации частоты гетеродина. структурная схема и принцип действия.
- Использование системы ФАПЧ в следящих фильтрах. структурная схема и принцип действия.
- Использование системы ФАПЧ в устройствах автоматического поиска частоты. структурная схема и принцип действия.

Раздел 8

- Задачи, решаемые РПУ сигналов с АМ. Структурная схема РПУ сигналов с АМ. Принцип действия и особенности.
- Задачи, решаемые РПУ сигналов с ЧМ. Структурная схема РПУ сигналов с ЧМ. Принцип действия и особенности.
- Задачи, решаемые РПУ сигналов с ФМ. Структурная схема РПУ сигналов с ФМ. Принцип действия и особенности
- Задачи, решаемые РПУ сигналов с ОМ. Структурная схема РПУ сигналов с ОМ. Принцип действия. Методы восстановления несущей частоты.
- Радиоприемные устройства импульсных сигналов Амплитудно-импульсная модуляция. Время-импульсная модуляция. Широтно-импульсная модуляция.
- Радиоприемные устройства импульсных сигналов. Задачи, решаемые РПУ сигналов с ИМ. Структурные схемы РПУ сигналов с импульсными видами модуляции.
- Радиоприемные устройства импульсных сигналов. Принцип действия и особенности. Демодуляторы импульсных сигналов.
- Радиоприемные устройства дискретных сигналов. Назначение. Структурная схема. Принцип действия и особенности. Демодуляторы двоично-манипулированных сигналов.

Раздел 9

- Измерение параметров и характеристик РПУ. Основные характеристики РПУ.
- Программные продукты для моделирования, расчета, проектирования РПУ.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10-15 мин
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	3
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайный
Критерии оценки:	
«5», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5 в полной мере, был очень активен в течение семестра, продемонстрировал: отличное знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, а также программными продуктами для моделирования и расчета РПУ
«4», если	Студент хорошо овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, проявлял должную активность в течение семестра, по теоретическим вопросам продемонстрировал знания на достаточно высоком уровне (с незначительными пробелами), умение пользоваться источниками информации, а также программными продуктами для моделирования и расчета РПУ
«3», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, но при этом не проявлял должной активности в течение семестра. Имеет незначительные пробелы в знаниях по отдельным теоретическим положениям, сбор и анализ технической информации вызывает некоторые затруднения. Демонстрировал знание отдельных программных продуктов по расчету и проектированию РПУ.

Характеристика оценочного средства
Комплект заданий для лабораторных работ, содержаний отчетов и контрольных вопросов
в соответствии с паспортом ФОС

Раздел 3

Задание для лабораторной работы «Исследование входных цепей»

1. Ознакомьтесь с расположением приборов и органов управления на них.
2. Включите приборы и прогрейте их в течение 10 минут.
3. На макете 1, по схеме на рисунке 9 снимите зависимость коэффициента передачи ВЦ с внешнеемкостной связью с антенной от частоты на средней частоте диапазона.
4. Снимите зависимость резонансного коэффициента передачи ВЦ с внешнеемкостной связью с антенной в рабочем диапазоне частот (т.е. в пределах изменения емкости конденсатора переменной емкости). Замеры проведите в пяти точках диапазона.
5. Снимите зависимость полосы пропускания от частоты на краях и в середине диапазона.
6. Измерьте избирательность по зеркальному каналу и по промежуточной частоте (частота задается преподавателем по бригадам) на краях рабочего диапазона частот.
7. Прделайте измерения для всех видов ВЦ.
8. Убедитесь во влиянии активного элемента первого каскада РПУ на характеристики ВЦ для одного, указанного преподавателем типа ВЦ
9. Для макета 2 по схеме на рисунке 10 исследуйте влияние способа настройки (переключением L1 или C1) на резонансный коэффициент передачи и полосу пропускания. Исследования проведите в диапазоне частот генератора качающейся частоты.
10. На частоте, указанной преподавателем, снимите амплитудно-частотную характеристику контура и определите коэффициент прямоугольности по уровню 0,1.
11. На макете 2, по схеме на рис. 11, установите указанные преподавателем номиналы L1 (L2) и C1. Рассчитайте предполагаемую резонансную частоту и проверьте это экспериментально. Объясните полученные расхождения в результатах и сделайте соответствующие поправки.
12. Выключите оборудование.

Содержание отчета к работе

- Отчет предоставляется один на учебную бригаду.
- В отчете должны быть отражены:
 - Цель работы;
 - Схемы электрические принципиальные входных цепей;
 - Результаты исследования по п. 3 и п. 8. На одном рисунке должны быть представлены зависимости коэффициента передачи от частоты. Всего 6 графиков в нормированном виде. Нормировку производить для каждой зависимости в отдельности.
 - Результаты исследования по п. 4. На одном рисунке должны быть изображены зависимости резонансного коэффициента передачи от частоты. Всего 5 кривых в нормированном виде. Нормировку производит для каждой зависимости в отдельности.
 - Результаты по п. 5. На одном рисунку должны быть изображены зависимости полосы пропускания на краях и в середине диапазона рабочих частот. Всего 5 кривых.
 - Результаты по п. 6. Значения избирательности по каналу промежуточной частоты и зеркальному каналу для краев диапазона для всех схем ВЦ. Всего 20 значений. Величины необходимо выразить в децибелах.
 - Результаты по п.9. На одном рисунке должны быть изображены зависимости резонансного коэффициента передачи от частоты при перестройке дискретно – катушкой индуктивности и плавно – конденсатором переменной емкости. Всего

2 графика в нормированном виде. Нормировку проводить для каждого случая в отдельности.

- Результаты по п.9. На одном рисунке изобразить зависимости полосы пропускания от частоты при перестройке дискретно – катушкой индуктивности и плавно – конденсатором переменной емкости. Всего 2 графика.
- Результаты по п. 10. Необходимо изобразить одну зависимость АЧХ и рассчитать одно значение $K_{\text{д}}$.
- Результаты по п.11. Необходимо представить расчеты резонансной частоты с указанными номиналами, результаты измерений и скорректированные результаты расчетов.
- По результатам п. 4 рассчитайте коэффициенты перекрытия по диапазону. Всего 5 значений.
- Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что называется входной цепью и каково ее назначение?
2. Какие схемы ВЦ Вы знаете?
3. Назовите основные параметры и характеристики ВЦ.
4. Что называется резонансным коэффициентом передачи ВЦ?
5. Как изменяется резонансный коэффициент передачи по диапазону для различных видов ВЦ?
6. Как изменяется полоса пропускания от частоты?
7. Какие способы настройки входных цепей Вам известны?

Раздел 5

Задание для лабораторной работы «Исследование преобразователей частоты»

1. После ознакомления с установкой включите приборы и прогрейте их в течение 10 минут.
2. Измерьте значение промежуточной частоты на выходе Пр.Ч. на транзисторе.
3. Получите от преподавателя значение частоты f_{Γ} . (600 – 900 кГц, шаг 10кГц)
4. Рассчитайте частоты ожидаемых каналов приема ($m = 1 \div 5$, $n = 0 \div 5$).
5. Снимите частотные характеристики при $U_{\text{с}} = 10 \div 30$ мВ и $U_{\text{с}} = 300 \div 600$ мВ, $U_{\Gamma} = 150 \div 300$ мВ, f_{Γ} – из п. 3.
6. Убедитесь, что один и тот же сигнал может быть преобразован в промежуточную частоту при различных частотах гетеродина. Значение $f_{\text{с}}$ получите у преподавателя. (200- 1200 кГц, шаг 10кГц).
7. Снимите амплитудную характеристику преобразователя на транзисторе для двух значений U_{Γ} . Значение U_{Γ} получите у преподавателя. $U_{\text{с}}$ изменяйте в пределах от 1 мВ до 1 В.
8. Рассчитайте значения частот, при которых возможен свист в преобразователе частоты. Убедитесь в их наличии.
9. Ознакомьтесь с работой диодного преобразователя и преобразователя на ИМС. (см. п.п. 4, 5).
10. Выключите оборудование.

Содержание отчета о работе.

1. Отчет оформляется один на учебную бригаду.
2. В отчете должно быть отражено:
 - Цель работы.
 - Схемы преобразователей частоты и установки.
 - Значение промежуточной частоты.

- Расчеты каналов приема по п. 4 для заданного преподавателем значения f_T .
- Частотные характеристики (2 зависимости).
- Спектрограммы преобразования для различных значений f_T и заданного преподавателем значения f_C .
- Амплитудные характеристики (2 графика).
- Рассчитанные значения частот, при которых в преобразователе возникает свист.
- Результаты исследования работы диодного преобразователя (2 зависимости) и преобразователя на ИМС (2 зависимости) (см. пункты 5.4, 5.5).
- Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение преобразователя частоты?
2. На каких элементах можно выполнить преобразователь частоты?
3. В чем достоинство преобразователя с отдельным гетеродином?
4. Что такое частотная характеристика преобразователя?
5. Что такое амплитудная характеристика преобразователя?
6. В чем состоит особенность частотной характеристики преобразователя?
7. Какова причина возникновения свистов в преобразователе частоты?
8. В чем причина возникновения дополнительных каналов приема?
9. Что такое зеркальный канал? Приведите пример.
10. Что означает линейность (нелинейность) преобразователя частоты?
11. Что такое прямой канал приема? Как его можно ослабить? Приведите пример схемы.
12. Почему промежуточная частота выбирается вне диапазона принимаемых частот?
13. Назовите особенности одноканального диодного и двойного балансного преобразователя частоты.
14. Из каких соображений выбирается значение промежуточной частоты?
15. Для достижения каких целей применяется многократное преобразование частоты?

Раздел 7

Задание для лабораторной работы «Исследование амплитудных детекторов»

1. После ознакомления с установкой включите и прогрейте приборы в течение 10 минут.
2. Снимите и постройте семейство выпрямительных характеристик диодного детектора для одного значения нагрузки ($f_{\text{ДП}} = 465 \text{ кГц}$, $m=0$) при $U_{\text{с}} = 0$, $U_{\text{с}} = U_{\text{с1}}$, $U_{\text{с2}}$, $U_{\text{с3}}$ (4 зависимости).
3. Снимите и постройте семейство детекторных характеристик при разных сопротивлениях нагрузки ($f_{\text{ДП}} = 465 \text{ кГц}$, $m = 0,3$) (3 зависимости).
4. Измерьте и сравните коэффициент передачи диодного детектора при малых сигналах ($U_{\text{с}} \leq 0,1 \text{ В}$, $m = 0,3$) и при больших сигналах ($U_{\text{с}} \geq 0,8 \text{ В}$, $m = 0,3$).
5. По семейству детекторных характеристик рассчитайте параметры S_d , R_{id} , μ_d , а по значению K_d для сильных сигналов определите угол отсечки θ . По полученному θ рассчитайте μ_d и сравните его с измеренным.
6. Зарисуйте осциллограммы выходного напряжения при подаче на вход модулированного колебания при различных сопротивлениях нагрузки по постоянному и переменному току и при различных коэффициентах модуляции.
7. Ознакомьтесь с принципом построения транзисторных детекторов. Зарисуйте осциллограммы выходного напряжения. Измерьте коэффициент передачи.
8. Выключите оборудование.

Содержание отчета.

1. Отчет оформляется один на учебную бригаду.
2. Отчет должен содержать:

- Цель работы.
- Принципиальные электрические схемы детекторов.
- Семейство выпрямительных характеристик (всего 4 графика).
- Семейство детекторных характеристик (всего 3 графика).
- Значение K_d при $U_{\text{ср}} \leq 0,1 \text{ В}$, значение K_d при $U_{\text{ср}} \geq 0,8 \text{ В}$.
- Расчет S_d , R_{id} , μ_d , θ по полученным в результате измерения данным и теоретический расчет μ_d .
- Осциллограммы выходного напряжения при различных нагрузках (3 рисунка) и при различных m (3 рисунка).
- Осциллограммы выходного напряжения транзисторных детекторов (3 рисунка). Измерение K_d (3 значения)
- Выводы по работе.

Контрольные вопросы.

1. Что такое выпрямительная, детекторная, колебательная характеристики амплитудного детектора?
2. Как зависит коэффициент передачи от величины сопротивления нагрузки?
3. Что такое угол отсечки тока?
4. Как зависит угол отсечки тока от сопротивления нагрузки?
5. Что такое крутизна характеристики, внутреннее сопротивление, внутренний коэффициент усиления детектора?
6. Как зависит внутренний коэффициент усиления от угла отсечки?
7. Из каких соображений выбирается сопротивление нагрузки?
8. Как выбирается емкость нагрузки?
9. Как влияет емкость нагрузки на коэффициент передачи?
10. Как объясняется возникновение нелинейных искажений при детектировании?
11. Почему различаются значения коэффициентов передачи при малых и больших сигналах?
12. По заданному преподавателем значению m рассчитайте коэффициент гармоник при детектировании слабого сигнала.

Задание для лабораторной работы «Исследование схем автоматической регулировки усиления».

1. После ознакомления с установкой включите приборы и прогрейте их в течение 10 минут.
2. Снимите амплитудную характеристику приемника без АРУ и с АРУ различного типа. Исходные данные: частота сигнала 310 кГц; напряжение сигнала на входе: $0,1 \div 300 \text{ мВ}$ (плавно увеличивайте от минимального до максимального напряжения, при котором появляются сильные искажения); глубина модуляции $m = 0,3$.
3. Для простой АРУ оцените влияние количества регулируемых каскадов на эффективность АРУ.
4. Оцените влияние величины задержки на эффективность АРУ. Для этого снимите амплитудные характеристики для двух значений напряжений задержки. Напряжение задержки снимите с резистора R_4 .
5. Оцените эффективность всех видов АРУ. Постройте амплитудные характеристики в логарифмическом масштабе.
6. Зарисуйте осциллограммы напряжения на входе детектора АРУ при различных напряжениях на входе.

Содержание отчета о работе.

1. Отчет оформляется один на учебную бригаду.
2. В отчете должно быть отражено:
 - Цель работы.
 - Принципиальная схема установки.

- Амплитудные характеристики схем АРУ (всего 7 графиков).
- Расчет динамических диапазонов входных и выходных напряжений (5 для входных и 7 для выходных).
- Расчет динамического диапазона АРУ (6 величин).
- Выводы по работе.

Контрольные вопросы.

1. Каково назначение АРУ?
2. Какие схемы АРУ (по структуре) Вам известны?
3. Какие схемы АРУ применяются в транзисторных РПУ?
4. Каково назначение фильтра АРУ?
5. Чем определяется инерционность АРУ?
6. Как характеризуют эффективность АРУ?
7. К чему приводят перегрузки каскадов УПЧ при большом уровне входного сигнала?
8. Что такое усиленная АРУ и усиленно-задержанная АРУ?
9. На принципиальной схеме приемника, выданной преподавателем, найдите цепи АРУ и рассчитайте постоянную времени фильтра АРУ.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	4x20 мин
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	Все
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	От первого до последнего
Критерии оценки:	
«5», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-7. Был очень активен в течение семестра, продемонстрировал: отличное знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, проводить измерения параметров РПУ, оформлять отчеты по ЛР в точном соответствии с требованиями, при работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.
«4», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-7, был активен в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, грамотно проводил измерения параметров узлов РПУ, оформлял отчеты по ЛР в соответствии с требованиями (с незначительными отклонениями), при работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.
«3», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-7, но не проявлял активности в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, с некоторыми затруднениями проводил измерения характеристик узлов РПУ, оформлял отчеты по ЛР с отклонениями от требований, при работе не в должной мере пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.

Характеристика оценочного средства
Разноуровневые задания в соответствии с паспортом ФОС

Разноуровневые задания по разделу 2

ЗАДАНИЕ 1.

Рассчитайте чувствительность радиоприемного устройства E_A , принимающего сигналы с амплитудной модуляцией. Выражения для расчета приведены в

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Коэффициент модуляции – 0.3;

Отношение $\left(\frac{U_C}{U_{Ш}} \right)_{ВЫХ} - \beta$;

Полоса низкочастотного тракта – $dF_{НЧ}$, Гц;

Полоса частот радиотракта – $dF_{ВЧ}$, Гц;

Коэффициент шума РПУ – N ;

Сопротивление антенны или фидера – R_A , Ом.

Численные значения исходных данных приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№	β	$dF_{ВЧ}$, Гц	$dF_{НЧ}$, Гц	R_A , Ом	N
1	3.5	10e3	3100	50	10
2	3.1	12e3	4200	75	12
3	3.0	15e3	6500	100	15
4	3.3	20e3	7500	150	17
5	3.4	25e3	5500	100	9
6	3.2	14e3	3100	75	11
7	3.6	11e3	3500	75	14
8	3.5	18e3	7500	100	8
9	3.1	16e3	4300	150	15
10	3.0	19e3	7100	50	12
11	3.3	10e3	2500	50	11
12	3.4	12e3	4500	75	13
13	3.2	15e3	3100	50	10
14	3.6	20e3	4200	75	12
15	3.0	25e3	6500	100	15
16	3.1	14e3	5500	150	17
17	3.5	11e3	3500	100	9
18	3.1	18e3	3100	75	11
19	3.0	16e3	3500	75	14
20	3.3	19e3	7500	100	8
21	3.4	10e3	4300	150	15

22	3.2	12e3	4100	50	12
23	3.6	15e3	2500	50	11
24	3.5	20e3	4500	75	13
25	3.1	25e3	3100	50	10
26	3.0	14e3	4200	75	12
27	3.3	11e3	2500	100	15
28	3.4	18e3	5500	150	17
29	3.2	16e3	3500	100	9
30	3.6	19e3	3100	75	11

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	В течение семестра
Предлагаемое количество задач из одного контролируемого раздела	Все
Последовательность выборки задач из каждого раздела	произвольная
Критерии оценки:	
«5», если	Студент отлично овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, был очень активен в течение семестра, продемонстрировал: в полной мере знания по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, проводить теоретический расчет, согласно заданий, представлял результаты работы в точном соответствии с требованиями, при работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.
«4», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7. Был активен в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, на должном уровне проводил расчеты по предложенным заданиям, оформлял результаты работы с незначительными замечаниями, при работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.
«3», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, но не проявлял активности в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, с некоторыми затруднениями проводил расчеты по предложенным заданиям, не в должном виде представлял результаты работы, не в полной мере пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.

Характеристика оценочного средства
Задания для курсового проектирования в соответствии с паспортом ФОС

Задание для курсового проекта по дисциплине
 "Прием и обработка радиосигналов"

Студент группы _____ (Фамилия, имя, отчество)

Наименование темы: **Радиоприемное устройство диапазона ____ с ____ модуляцией**

Исходные данные для проектирования

№	Наименование параметра	Значение
1	Диапазон рабочих частот (МГц)	см Таблицу
2	Вид модуляции	см Таблицу
3	Чувствительность – минимальная ЭДС в антенне – E_A , при отношении сигнал/шум на выходе 12 дБ	не более 1мкВ
4	Избирательность по зеркальному каналу	не менее 75 дБ
5	Избирательность по соседнему каналу	не менее 75 дБ
6	Избирательность по другим каналам приёма – прямому, интермодуляционным и т.д.	не менее 75 дБ
7	Сопротивление антенны или фидера (Ом)	см Таблицу
8	Сопротивление нагрузки РПУ	600 Ом
9	Выходная мощность	1...5 мВт
10	Способ перекрытия диапазона рабочих частот и способ настройки РПУ-квазинепрерывный с шагом(Гц)	см Таблицу
11	Диапазон изменения амплитуды входных сигналов	не менее 1000
12	Диапазон изменения амплитуды выходных сигналов	не более 3
13	Полоса частот сигнала (Гц)	300...3400 Гц, если не указано другое значение
14	Тип РПУ	см Таблицу
15	Коэффициент нелинейных искажений	не более 10%
16	Источник питания	см Таблицу
17	Мощность, потребляемая от источника питания	не более 3 Вт
18	Климатические условия работы	диапазон температур от минус 40 до плюс 60 градусов по Цельсию. Атмосферное давление от 600 до 800 мм рт. ст. Относительная влажность воздуха не более 95 %).
19	Излучение гетеродина	не более 2нВт

Перечень обязательных документов курсового проекта:

- Ведомость курсового проекта
- Задание на курсовой проект (Исходный документ, обязательно утвержденный!)
- Техническое задание на курсовой проект
- Пояснительная записка курсового проекта
- Структурная схема РПУ

- Структурная схема синтезатора частоты
- Схема электрическая принципиальная (за исключением синтезатора частоты и УНЧ)
- Перечень элементов
- Чертеж общего вида

Дата выдачи задания: 1 неделя

Дата сдачи проекта на проверку: 17 неделя

Руководитель курсового проекта: _____.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	В течение семестра
Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки задания	В соответствии с номером фамилии в зачетной ведомости
Критерии оценки:	
«5», если	Студент овладел в совершенстве компетенциями ПК-1,5,6,7,8. Был очень активен в течение семестра, продемонстрировал: отличное знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, при проектировании использовал современную элементную базу, оформлял проект в точном соответствии с требованиями, при работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.
«4», если	Студент овладел компетенциями ПК-1,5,6,7,8. Был активен в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, грамотно проводил расчет и проектирование РПУ, согласно ТЗ. Спроектированное устройство теоретически работоспособно, но не полностью оптимально с точки зрения схемотехники. Оформление проекта имеет незначительные замечания. При работе использованы программные продукты для моделирования и расчета РПУ.
«3», если	Студент овладел компетенциями ПК-1,5,6,7,8., но не проявлял активности в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, Проект теоретически работоспособен, но не полностью оптимален с точки зрения схемотехники (например использованы устаревшие элементы). По оформлению проекта имеются замечания. При работе не в должной мере использованы программные продукты для моделирования и расчета РПУ.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	40 мин
Предлагаемое количество теоретических вопросов	2
Предлагаемое количество практических заданий (расчетных задач)	1
Виды занятий, формирующие оценку на экзамене	Лекции, лабораторные работы, практические занятия
Критерии оценки:	
«5», если	Студент овладел в совершенстве компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-6. Был очень активен в течение семестра, продемонстрировал: отличное знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, проведение измерений параметров узлов РПУ и теоретических расчетов по предложенным заданиям. При работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ
«4», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-6. Был активен в течение семестра, продемонстрировал: в должном объеме знание по теоретическим положениям, умение пользоваться источниками информации, проведение измерений параметров узлов РПУ. Грамотно осуществлял теоретические расчеты по предложенным заданиям. При работе пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ.
«3», если	Студент овладел компетенциями ПК-1, ПК-5, ПК-6, но не проявлял активности в течение семестра, продемонстрировал: знания по теоретическим положениям с некоторыми пробелами, умение пользоваться источниками информации и проведение измерений вызывало некоторые затруднения, не в полной мере пользовался программными продуктами для моделирования и расчета РПУ. Проведение теоретических расчетов вызывало определенные затруднения.

При оценке успеваемости принята следующая шкала

Оценка	Процентное соотношение
5	90 - 100
4	70 - 89
3	50 - 69