ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф.УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнические устройства»

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УСТРОЙСТВА ПРИЕМА СИГНАЛОВ»

Рязань

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимся в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций.

Контроль знаний, умений и владений обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

К контролю текущей успеваемости относится проверка обучающихся:

− на лекционных занятиях путем проведения текущего тестирования;

− по результатам выполнения лабораторных работ;

− по результатам защиты лабораторных работ.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ на теоретические вопросы из билета. В билет включается два теоретических вопроса по темам курса.

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.

2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.

3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.

4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.

5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается при промежуточной аттестации на зачете по шкале «зачтено-не зачтено», на экзамене по бальной шкале.

Оценка «зачтено» по лабораторной работе выставляется студенту, который предоставил полную программу лабораторных исследований в виде отчета с логичными и аргументированными выводами по результатам выполненной лабораторной работы, усвоил материал по теме работы, правильно и аргументировано ответил на вопросы из списка, указанные преподавателем.

Оценка «не зачтено» по лабораторной работе который в ответах на вопросы допустил существенные ошибки, не сумел ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем, или не сформулировал аргументированный ответ в грамотной форме, не предоставил полную программу лабораторных исследований в виде отчета с логичными и аргументированными выводами по результатам выполненной лабораторной работы.

Оценку «Отлично» на экзамене заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с

дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

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

Оценку «Удовлетворительно» на экзамене заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями и давшим законченные и логичные ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам вопросов экзаменационного билета.

Оценка «Неудовлетворительно» на экзамене выставляется студенту, обнаружившему робелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не предоставляют логичные и законченные ответы на вопросы экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы преподавателя по темам вопросов экзаменационного билета, что ставит под сомнение способность данных студентов приступить в дальнейшем к профессиональной деятельности по окончании вуза.

## 3. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|---|---|---|
| Тема 1 Основные параметры приемных устройств | ПК-1.2-З, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В | Экзамен |
| Тема 2 Принципы функционирования элементов приемных устройств и основные параметры | ПК-1.2-З, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В | Экзамен |

### РАСШИФРОВКА КОДОВ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПК-1**: Способен модернизировать станционное оборудование и управлять станционным оборудованием

**ПК-1.2** Выбирает и устанавливает новое станционное оборудование и его элементы, в том числе устройств СВЧ и антенно-фидерных устройств

**Знать** технические параметры и структурный состав устанавливаемого оборудования

**Уметь** определять необходимые структурные элементы по требуемым параметрам в соответствии с техническим заданием на станционное оборудование

**Владеть** навыками расчета и моделирования работы станционного оборудования, в том числе устройств СВЧ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

**3.1. Знать:**

- структурный состав приемных устройств, основные принципы функционирования структурных составляющих

**3.2. Уметь:**

- использовать пакеты прикладных программ для моделирования работы всех каскадов приемных устройств, разрабатывать техническую документацию для сопровождения приемных устройств

**3.3. Владеть:**

- основными навыками проектирования и разработки приемных устройств

## 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Определение радиоприемного устройства и его место в структуре передачи информации. Классификация радиоприемных устройств.
2. Структурные схемы радиоприемных устройств. Достоинства и недостатки.
3. Параметры и характеристики приемных устройств. Чувствительность, избирательность, динамических диапазон сигналов, устойчивость приема, электромагнитная совместимость
4. Частотная избирательность радиоприемных устройств. Формирование избирательности.
5. Супергетеродин. Схема, основные структурные элементы и их назначение.
6. Многосигнальная избирательность. Интермодуляционные искажения.
7. Работа приемников в диапазоне частот. Методы перестройки.
8. Входные цепи приемных устройств. Схемы, виды связи, основные параметры.
9. Анализ входных цепей с внешнеемкостной связью.
10. Анализ входных цепей с настроенными антеннами
11. Анализ входных цепей с трансформаторной связью
12. Анализ входных цепей с внутриемкостной связью.
13. Усилитель радиочастоты. Классификация. Основные параметры усилителя.
14. Анализ усилителя радиочастоты с точки зрения оптимизации коэффициентов включения.
15. Устойчивость усилителей к самовозбуждению. Помехоустойчивость радиоприемного устройства.
16. Методы повышения устойчивости усилителей.
17. Расчет коэффициента шума радиоприемного устройства.
18. Полосовые усилители радиочастоты.
19. Преобразователи радиочастоты. Основные параметры.
20. Принцип преобразования частоты на нелинейных проходных характеристиках.
21. Прямое и обратное преобразование частоты.
22. Побочные каналы приема. Виды, причины появления, методы борьбы.
23. Однотактные преобразователи частоты.
24. Балансные преобразователи частоты.
25. Ограничители амплитуды. Основные параметры.
26. Диодные ограничители амплитуды.
27. Транзисторные ограничители амплитуды.
28. Амплитудные детекторы. Схемы, основные параметры, классификация. Детектор сильных сигналов.
29. Амплитудные детекторы. Схемы, основные параметры, классификация. Детектор слабых сигналов.
30. Диодные детекторы амплитуды. Искажения сигнала.

31. Структурные схемы амплитудных детекторов.
32. Фазовые детекторы. Схемы, основные параметры, классификация.
33. Фазовый детектор векторномерного типа.
34. Частотные детекторы. Схемы, основные параметры, классификация.
35. Частотно-амплитудный детектор.
36. Частотно-фазовый детектор.
37. Автоматическая регулировка усиления. Классификация. Структурная схема.
38. Анализ систем АРУ. АРУ прямого действия. Статический режим.
39. Анализ систем АРУ. АРУ обратного действия. Статический режим.
40. Анализ систем АРУ. АРУ обратного действия. Динамический режим.
41. Частотная автоподстройка частоты. Классификация, параметры, анализ режимов.
42. Частотная автоподстройка частоты. Анализ режимов работы.
43. Фазовая автоподстройка частоты. Динамический режим работы.

**Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля**

**Работа 1 Исследование входных цепей**

1. Назначение входных цепей. Классификация. Требования, предъявляемые к входным цепям.
2. Схемы входных цепей, работающих с ненастроенными антеннами.
3. Зависимость резонансного коэффициента передачи от частоты для различных схем входных цепей, работающих с ненастроенными антеннами.
4. Из каких соображений выбирается связь контура входной цепи с антенной?
5. Способы настройки контура входной цепи: с помощью конденсатора переменной емкости, переменной индуктивности или варикапа. Преимущества и недостатки каждого способа.
6. Что такое зеркальный канал? В каком диапазоне волн (ДВ, СВ, КВ) сложнее обеспечить в супергетеродинном приемнике высокую избирательность по зеркальному каналу (при одинаковой добротности контуров)?
7. В каком диапазоне волн (ДВ, СВ, КВ) сложнее обеспечить избирательность супергетеродинного приемника по каналу прямого прохождения (при $f_{пр1}$ = 465 кГц, $f_{пр2}$ = 110 кГц)?
8. Особенности входных цепей, работающих от настроенных антенн.
9. Как резонансный коэффициент передачи входной цепи, работающей с настроенной антенной, зависит от коэффициента включения антенны в контур входной цепи?
10. Как от коэффициента включения зависит полоса пропускания входной цепи?
11. Способы увеличения избирательности супергетеродинного приемника по побочным каналам приема (зеркальному и прямого прохождения).
12. Из каких соображений выбираются эквивалентная добротность и полоса пропускания контура входной цепи?
13. Как выполняются контуры входных цепей УКВ и СВЧ диапазонов?
14. Что такое линейные искажения? Чем объясняется их появление во входной цепи?
15. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи с индуктивной связью в случае удлиненной антенны? Перестройка контура осуществляется конденсатором переменной емкости.
16. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи в случае внутриемкостной связи с ненастроенной антенной? Перестройка контура осуществляется переменной индуктивностью.
17. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи при внешнеемкостной связи с ненастроенной антенной? Перестройка контура осуществляется конденсатором переменной емкости.

18. Как изменяется резонансный коэффициент передачи при перестройке входной цепи при внешнеемкостной связи с ненастроенной антенной? Перестройка контура осуществляется варикапом.1

9. В каком диапазоне волн (ДВ, СВ, КВ) входная цепь оказывает заметное влияние на избирательность по соседнему каналу?

**Работа 2 Исследование резонансного усилителя радиочастоты**

1. Какие функции выполняет усилитель радиосигналов в составе радиоприемника? Какие параметры характеризуют качественные показатели усилителя радиосигналов?

2. Приведите схемы резонансных усилителей на БТ (с ОЭ, с ОБ), на ПТ (с ОИ, с ОЗ) и объясните назначение элементов схем. Каковы отличительные особенности таких усилителей?

3. Как режим работы усилительного прибора по постоянному току влияет на величины входного сопротивления усилителя, крутизну транзисторов, линейность проходной характеристики?

4. Как зависит коэффициент усиления резонансного усилителя от величины связи колебательного контура с усилительным прибором и нагрузкой? Оптимальные коэффициенты включения.

5. Как зависят избирательные свойства резонансного усилителя от величин связи контура с выходным электродом транзистора и нагрузкой?

6. Что такое коэффициент запаса устойчивости? От чего зависит допустимый устойчивый коэффициент усиления? Каковы пути его повышения?

7. Каковы причины линейных искажений в резонансном усилителе? Меры, уменьшающие линейные искажения.

8. Каковы причины нелинейных искажений в резонансном усилителе? Меры, уменьшающие нелинейные искажения.

9. Каковы причины наличия положительной обратной связи в усилителе, искажения АЧХ и нестабильности характеристик усилителей?

10. Схемные и конструктивные меры, повышающие устойчивость резонансного усилителя.

11. Как измеряется избирательность по зеркальному каналу?

12. Каскодные схемы включения транзисторов. Как влияют они на свойства усилителей?

13. Как можно регулировать усиление в УРЧ?

14. Перекрестная модуляция. Сущность и причины возникновения.

15. Вторичная модуляция. Сущность и причины возникновения.

16. Интермодуляция. Сущность и причины возникновения.

**Работа 3 Изучение преобразователей частоты**

1. Каково назначение преобразователя частоты и его место в структурной схеме супергетеродинного приемника?

2. В чем состоит принцип действия преобразователя частоты?

3. Параметры, характеризующие преобразователь частоты, их связь со статическими параметрами транзистора.

4. Чем отличается крутизна преобразования от крутизны в режиме усиления?

5. Как определить крутизну преобразования графоаналитическим методом? Как выбрать напряжение гетеродина для режима с отсечкой и без отсечки?

6. Что такое дополнительные каналы приема и как они зависят от режима работы преобразователя? Методы их уменьшения.

7. Чем отличаются режимы работы преобразователя без отсечки и с отсечкой?

8. Приведите схемы преобразователей частоты на биполярном транзисторе. Способы подачи гетеродинного напряжения, достоинства и недостатки каждого из них.

9. Преобразователь частоты на двухзатворном полевом транзисторе. Принцип его действия, достоинства и недостатки.

10. Балансные схемы преобразователей частоты, принцип действия и преимущества по сравнению с простыми.

11. Преобразователи частоты на диодах. Их достоинства, недостатки, области применения.

12. Приведите основные способы, позволяющие уменьшить влияние дополнительных каналов приема.

13. Как осуществляется сопряжение настроек контуров сигнала и гетеродина?

14. В чем заключается опасность взаимной связи сигнала и гетеродина и как ее уменьшить?

**Работа 4 Изучение детекторов амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов**

1. Объяснить принцип действия диодного детектора АМ сигнала. Назвать основные параметры и характеристики детектора и требования к ним, связанные с качественными показателями приемника.

2. Привести электрические схемы диодных детекторов последовательного и параллельного типа. Указать различия в их параметрах, назвать области применения.

3. Привести электрические схемы детекторов на биполярных транзисторах. Объяснить сущность процесса детектирования и дать основные характеристики.

4. Привести электрические схемы и перечислить основные особенности детекторов радиоимпульсных сигналов и с пиковым детектированием.

5. Каковы условия детектирования АМС в диодном детекторе при малых искажениях сигнала модуляции?

6. Каковы требования к инерционности нагрузки детектора АМ-сигналов?

7. При каких условиях возникают нелинейные искажения выходного сигнала детектора, вызванные различием нагрузки детектора по постоянному и переменному токам?

8. Каковы пути улучшения коэффициента фильтрации несущей?

9. Какова зависимость входного сопротивления диодного детектора от сопротивления его нагрузки?

10. Каковы критерии выбора параметров нагрузки диодного детектора АМ-сигналов?

11. Какие изменения элементов схемы детектора способствуют увеличению коэффициента передачи?

12. В чем преимущества и недостатки деления нагрузки детектора на две части?

13. В каком случае амплитудный детектор называют «квадратичным» ? Каковы его свойства?

14. В чём достоинства и недостатки детекторов на ОУ и дифференциальных каскадах?

15. В чем сущность подавления слабого сигнала сильным при детектировании двух АМ-сигналов? Как и на какие параметры приемника влияет это явление?

1. Основные типы частотных детекторов.

2. Основные характеристики и параметры ЧД.

3. Назначение амплитудного ограничителя. Объясните принцип действия ограничителя: а) диодного, б) транзисторного, в) на дифференциальном каскаде.

4. Чем определяется порог ограничения в ограничителях? Как изменить порог ограничения?

5. Как выбирается режим транзистора в ограничителе?

6. Назовите факторы, способствующие искажению детекторной характеристики.

7. Что понимается под полосой пропускания ЧД и от чего она зависит?

8. Как зависит форма детекторной характеристики от добротности контуров?

9. Что понимается под крутизной детекторной характеристики ЧД и от чего она зависит?

10. Назначение элементов схемы и работа ЧД с «фазовым» контуром на основе дифференциального каскада.

11. Назначение элементов схемы и работа импульсно-счетного ЧД. Достоинства и недостатки схемы.

12. Назначение элементов схемы и работа дискриминатора на взаимно расстроенных контурах. Достоинства и недостатки схемы.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ **31.10.26** 20:48 (MSK) Простая подпись