Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

Паспорт
курсовой работы

по дисциплине «Основы радиоприема», 8 семестр

1. **Методика оценки.**

Выполнение курсовой работы (далее – КР) является обязательным видом самостоятельной работы студента по дисциплине, предусмотренным учебным планом.

Основной целью выполнения КР является формирование компетенций и соотнесенных с ними индикаторов по дисциплине «Основы радиоприема», посредством закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами за время теоретического обучения и прохождения практик, а также выработка навыков самостоятельного применения знаний и навыков для творческого решения конкретных задач. Выполнение курсовой работы должно способствовать подготовке их к решению более сложной задачи - выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами выполнения курсовой работы является овладение студентами рациональными приёмами сбора, обработки, систематизации информации, применения компьютерных технологий в области радиоприемных устройств, применения нормативно-законодательной базы и умения оценивать эффективность реализуемых проектов и программ в региональной социально-экономической политике.

Темы КР соответствует профилю (направленности) подготовки, формируются преподавателями в начале семестра и утверждаются деканом факультета. Количество тем КР достаточно для обеспечения, каждого обучающегося.

Выполнение студентами КР начинается с ознакомления с примерной тематикой. Закрепление тем КР за студентами и назначение руководителей производится распоряжением декана факультета.

Курсовая работа выполняется индивидуально.

Структура курсовой работы:

1. Титульный лист
2. Задание на курсовую работу.
3. Введение.
4. Выбор и обоснование структурной схемы.
5. Расчет принципиальной схемы.
6. Заключение (выводы и рекомендации).
7. Список литературы и источников.
8. Приложения (при необходимости).
9. Структурная схема разработанного приемника.
10. Схема электрическая принципиальная разработанного приемника.
11. Перечень элементов к принципиальной схеме.

Во введении производится обзор литературы по вопросам проектирования современных радиоприемных устройств и состояния элементной базы. Следует указать на достоинства супергетеродинной схемы приемника по сравнению с приемником прямого усиления, повышение надежности устройства за счет применения интегральных микросхем, выполнение перестройки контуров варикапами, указать на типы фильтров, применяемых в тракте промежуточной частоты для формирования полосы пропускания и подавления помех по соседнему каналу. Затем необходимо проанализировать исходные

данные технического задания и отметить его особенности. К особенностям можно отнести, например, проектирование устройства на микросхемах с низким напряжением питания, если приемник переносной. При приеме сигнала с одной боковой полосой частот необходимо перед детектированием восстановить колебания несущей частоты. При приеме стереосигнала радиовещательным приемником в диапазоне УКВ требуется применить в составе структурной схемы стереодекодер.

Все параметры технического задания должны быть выполнены с небольшим запасом. Если для расчета потребуется дополнительный параметр, то его следует выбрать самостоятельно, с использованием литературы.

Структурная схема

При составлении структурной схемы проектируемого приемника необходимо реализовать параметры технического задания. При этом решаются такие вопросы как:

- выбор промежуточной частоты;
- нахождение ширины спектра полезного сигнала;
- определение полосы пропускания приемника и необходимости применения АПЧ;
- оценка чувствительности приемника или расчет допустимого коэффициента шума;
- выбор селективных систем преселектора;
- выбор селективных систем тракта промежуточной частоты;
- определение диапазона регулирования коэффициента усиления;
- выбор интегральных микросхем для трактов радио, промежуточных и низких частот;
- выбор варикапов;
- предъявление требований к источнику питания;
- предъявление требований к гетеродину.

В результате расчета селективных систем и выбора микросхем должна быть получена структурная схема, соответствующая техническому заданию. Она выполняется по ГОСТу и приводится в заключительной части второго раздела. Здесь же нужно привести функциональную схему, в каждом каскаде которой указываются требования, предъявляемые к каждому каскаду.

В принципиальной схеме рассчитываются селективные цепи трактов радио и промежуточной частот и цепи согласования сопротивлений стандартных фильтров с микросхемами. Исходные данные для расчета принципиальной схемы каждого каскада выбираются из расчета структурной схемы. Расчету каскада должна предшествовать его принципиальная схема с обозначением всех элементов. Если каскад выполнен на микросхеме, то ее электрические параметры, назначение выводов, структурная и типовая схемы приводятся в приложении. Параметры одной микросхемы должны располагаться в отдельном приложении и начинаться с новой страницы. После вычисления резисторов и конденсаторов выбираются их значения в соответствии со шкалами выпускаемых величин.

Принципиальная схема каскада на микросхеме выполняется с применением ее типовой схемы, приведенной в справочнике. Вместо селективных цепей типовой схемы присоединяются селективные цепи, выбранные в структурной схеме проектируемого приемника. Принципиальная схема приемника приводится полностью, включая и те каскады, которые не рассчитывались (гетеродин, усилитель низкой частоты, цепи АРУ, АПЧ). Она изображается на листе форматом А4 (А3) и в пояснительную записку не подшивается.

В заключении нужно перечислить параметры технического задания и способы их выполнения. Например, требуемая селективность по зеркальному каналу 60 дБ обеспечивается в преселекторе одноконтурной входной цепью и двумя связанными контурами, включенными в выходную цепь усилителя радиочастоты. Кроме того, для демонстрации достигнутых результатов и самоконтроля выполнения технического задания необходимо привести таблицу, в которой отобразить требования технического задания и параметры разработанного приемника.

Список литературы должен включать: учебники, специальную литературу по проектированию, справочники, статьи в журналах, методические указания, использованные в процессе работы над курсовой работой.

В приложениях к пояснительной записке выносится справочный материал. Это справочные данные микросхемы, ее типовое включение, структурная схема; параметры стандартных фильтров, параметры варикапов.

Требования к оформлению:

Объем КР до *50* страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 14. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. КР должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Законченная курсовая работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. Преподаватель оценивает качество КР с учетом теоретического и практического содержания, достижения ее целей и задач.

Курсовая работа проверяется руководителем работы, который дает письменное заключение по работе — рецензию.

Если при выполнении КР были допущены ошибки, то работа возвращается студенту для исправления выявленных недочетов и затем вновь предоставляется руководителю для проверки. При положительном результате оценивания студент распечатывает работу, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита КР состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем, с возможностью присутствия других студентов обучающихся по дисциплине «Основы радиоприема». В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы.

По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовая работа дисциплине «Основы радиоприема», имеет максимальную оценку 100 баллов.

Курсовая работа выполнена **на продвинутом** уровне, если:

- она выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно (в частности, отмечает его инициативу, самостоятельность, систематичность работы на всех этапах выполнения работы);
- в докладе исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно; на все вопросы студент дал обстоятельные и аргументированные ответы, убедительно защищал свою точку зрения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы в полном объеме.

Оценка за выполнение КР составляет *100-87 баллов.*

Курсовая работа выполнена на **базовом** уровне, если:

- соответствует заданию, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно, но с незначительными замечаниями;
- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент достаточно твердо усвоил теоретический материал и может самостоятельно его применять;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены полно; на все вопросы студент дал ответы, но их полнота и аргументированность недостаточны;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы с небольшими пробелами и соответствуют базовому уровню.

Оценка за выполнение КР составляет *86-73 балла*.

Курсовая работа выполнена **на пороговом** уровне, если:
- выполнена в основном правильно, но без необходимой проработки некоторых разделов;
- в докладе упущены некоторые принципиальные моменты содержательной части работы;
- в докладе представлены суть работы и ее основные результаты; ответы на вопросы вызвали существенные затруднения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы с пробелами и соответствуют пороговому уровню.

Оценка за выполнение КР составляет *72-50 баллов.*

Курсовая работа считается **не выполненной,** если студентом не проработаны важные разделы исследования, допущены принципиальные ошибки, не исправленные после замечаний руководителя курсовой КР. Студент не допущен к защите курсовой работы. компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа не сформированы.
Оценка составляет *менее 49 баллов*.

3. Шкала оценки.

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

Курсовая работа по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от 100 до 50 баллов включительно.

Оценка за выполнение КР является частью общей оценки по дисциплине «Основы радиоприема», и учитывается с коэффициентом 0,2 ((например, 100 баллов рейтинга курсовой работы в общем рейтинге дисциплины учитываются как 20 баллов)) в соответствии с правилами аттестации по дисциплине.

4. Примерный перечень тем и заданий на курсовую работу

Тема: Приемник охранной
сигнализации машин

1. Рабочие частоты: 26,945; 26,960 МГц.
2. Чувствительность ≤ 20 мкВ.
3. Rвх = 150 Ом.
4. Вид модуляции: ЧМп.
5. Параметры модулирующего сигнала:
$\tau_{имп}$=0.5 мс; $\Delta f_{нес}$=2 кГц.
6. Селективность: $Se_{ск}$ (± 12,5 кГц) ≥ 50 дБ;
$Se_{зк}$ ≥ 60 дБ;
$Se_{пп}$ ≥ 65 дБ.
7. Уровень выходного сигнала: 3В, 500Ом.
8. ОСШ на выходе линейной части 8 дБ.
9. Относительная нестабильность частоты передатчика 10^{-6}.
10. Изменение выходного сигнала на 2 дБ при изменении входного на 40 дБ.
11. Питание +5 В.

Тема: Приемник радиопереговорного устройства

1. Диапазон рабочих частот:38,7–39,23МГц.
2. Чувствительность ≤ 10^{-10} Вт.
3. Rвх = 200 Ом.
4. Вид модуляции: ЧМ.
5. Параметры модулирующего сигнала:
$F_{мод}$=0.3 – 3,4 кГц; β=1.
6. Селективность: $Se_{ск}$ (± 25 кГц) ≥ 60 дБ;
$Se_{зк}$ ≥ 70 дБ;
$Se_{пп}$ ≥ 85 дБ.
7. Уровень выходного сигнала: 1 В, 32 Ом.
8. ОСШ на выходе линейной части 10 дБ.
9. Относительная нестабильность частоты передатчика $3 \cdot 10^{-6}$.
10. Изменение выходного сигнала на 4 дБ при изменении входного на 50 дБ.
11. Питание +9 В.

Тема: Приемник радиоуправления

1. Диапазон рабочих частот: 26,597 – 27,283 МГц.
2. Чувствительность ≤ 20мкВ.
3. Rвх = 150 Ом.
4. Вид модуляции: ЧМп.
5. Параметры модулирующего сигнала:
$\tau_{имп}$=2 мс; $\Delta f_{нес}$=0,5 кГц.
6. Селективность: $Se_{ск}$ (± 12,5 кГц) ≥ 60 дБ;
$Se_{зк}$ ≥ 65 дБ;
$Se_{пп}$ ≥ 75 дБ.
7. Уровень выходного сигнала: 5 В, 2 кОм.
8. ОСШ на выходе линейной части 16 дБ.
9. Относительная нестабильность частоты передатчика $1 \cdot 10^{-6}$.
10. Изменение выходного сигнала на 5 дБ при изменении входного на 40 дБ.
11. Питание +9 В.

Тема: Радиоприемник охранной сигнализации удаленных объектов

1. Диапазон рабочих частот: 149,95 – 150,0625 МГц.
2. Чувствительность ≤ 10^{-12} Вт.
3. Rвх = 75 Ом.
4. Вид модуляции: ЧМп.
5. Параметры модулирующего сигнала:
$\tau_{имп}$=2 мс; $\Delta f_{нес}$=500 Гц.
6. Селективность: $Se_{ск}$ (± 12,5 кГц) ≥ 60 дБ;
$Se_{зк}$ ≥ 85 дБ;
$Se_{пп}$ ≥ 95 дБ.
7. Уровень выходного сигнала: 5 В, 500Ом.
8. ОСШ на выходе линейной части 20 дБ.
9. Относительная нестабильность частоты передатчика $2 \cdot 10^{-6}$.
10. Изменение выходного сигнала на 4 дБ при изменении входного на 57 дБ.
11. Питание 220 В, 50 Гц.

5. Примерный перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Перечислите основные преимущества и недостатки супергетеродинного приемника по сравнению с приемником прямого усиления.

2. Какие основные операции производит приемник с принятым сигналом?

3. Укажите назначение каждого каскада супергетеродинного приемника.

4. От каких параметров приемника зависит его чувствительность?

5. Как обеспечивается перекрытие рабочего диапазона частот в супергетеродинном приемнике?

6. Чем ограничивается динамический диапазон приемника?

7. В каких каскадах приемника возникают линейные искажения?

8. Что характеризует коэффициент шума?

9. От чего зависит реальная чувствительность приемника? Как можно повысить чувствительность приемника?

10. Поясните назначение входных цепей приемника.

11. Перечислите основные функции УРЧ в супергетеродинном приемнике.

12. В каком режиме (линейном или нелинейном) работает УРЧ? Поясните ответ.

13. Почему в приемнике супергетеродинного типа повышается селективность по соседнему каналу по сравнению с приемником прямого усиления?

14. Какие частоты являются частотами дополнительных каналов приема?

15. Как можно повысить селективность приемника по дополнительным каналам приема?

16. Как зависит от величины промежуточной частоты селективность

а) по зеркальному каналу,

б) по каналу прямого прохождения,

в) по соседнему каналу.

17. Какие требования предъявляются к гетеродину?

18. Когда применяется двойное преобразование частоты?

19. Можно ли повысить реальную чувствительность приемника за счет увеличения усиления?