

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.11.2016

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb754943d14a4851da56d089

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи



Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

«16» ноября 2016 г.

### ДИСТАНЦИОННО-ВЕКТОРНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА RIP

Методические указания  
по выполнению лабораторной работы  
для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
по курсу «Методы и средства моделирования  
телекоммуникационных систем и устройств»,  
а также для студентов других направлений подготовки в области  
информационных технологий

Курс 2016

УДК 654:004.7 (075.8)

Составители: преподаватель кафедры И.Г. Бабанин  
преподаватель кафедры Н.П. Павлюченков  
младший научный сотрудник Т.М.Петрияненко

Рецензент

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры А.М. Потапенко

Дистанционно-векторная маршрутизация с использованием протокола RIP: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Г.Бабанин, Н.П.Павлюченков, Т.М.Петрияненко. Курск, 2016. 15 с.: ил. 4.

Методические указания по выполнению лабораторной работы содержат краткие теоретические сведения о динамической маршрутизации с использованием протокола RIP, рекомендации по настройке маршрутизаторов Cisco, задания по выполнению работы, а также перечень вопросов для самопроверки изучаемого материала.

Полученные знания в результате выполнения работы дадут возможность сформировать целостную картину информационного взаимодействия в современных сетях, что является фундаментом для изучения остальных дисциплин профессионального цикла учебного плана, а также могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности выпускника, связанной с сетевыми технологиями.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по курсу «Методы и средства моделирования телекоммуникационных систем и устройств», а также для студентов других направлений подготовки в области информационных технологий в системе высшего образования.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано печать . Формат 60x84/16.  
Усл. печ. л.. Уч.-изд.л. 0,9 Тираж 100 экз. Заказ 238 Бесплатно  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## 1 Цель работы

- изучение принципов построения вычислительных сетей с использованием маршрутизаторов, работающих по протоколу RIP, в сетевом эмуляторе Cisco Packet Tracer.

## 2 Краткая теоретическая справка

### 2.1 Протокол RIP

Протокол RIP (Routing Information Protocol) является одним из первых протоколов маршрутизации и относится к дистанционно-векторным протоколам. Существует две версии RIP – первая версия (**RIPv.1**) использует маршрутизацию на основе классов и **описана в RFC 1058**, вторая версия (**RIPv.2**) использует бесклассовую маршрутизацию и **описана в RFC 1388** [1].

Применение дистанционно-векторной маршрутизации накладывает ограничения на размер составной сети. При этом вводится понятие максимального диаметра сети [2] – максимальное расстояние, на которое может быть передан пакет, после превышения которого пункт назначения считается недостижимым. **Для протоколов RIP обеих версий максимальный диаметр сети составляет 15 маршрутизаторов**, соответственно, маршрут с метрикой 16 считается недостижимым.

Для рассмотрения процедур, предусмотренных протоколом RIP, изучим пример составной сети, представленный на рисунке 1.

На рисунке 1 представлены три маршрутизатора – R1 – R3, у каждого из которых обозначены порты Fast Ethernet (Fa) с назначенными IP – адресами. Адреса портов, как и ранее, соответствуют адресам подсетей, в которые они входят.

**На первом этапе протокола RIP создаются минимальные таблицы маршрутизации**, которые содержат только адреса непосредственно подключенных подсетей.

Минимальную таблицу маршрутизатора R1 представим в виде таблицы 1.

Таблица 1- Минимальная таблица маршрутизатора R1

Адрес сети назначения	Адрес порта следующего маршрутизатора	Адрес выходного порта	Метрика
192.168.1.0	-	192.168.1.1	1
192.168.2.0	-	192.168.2.1	1

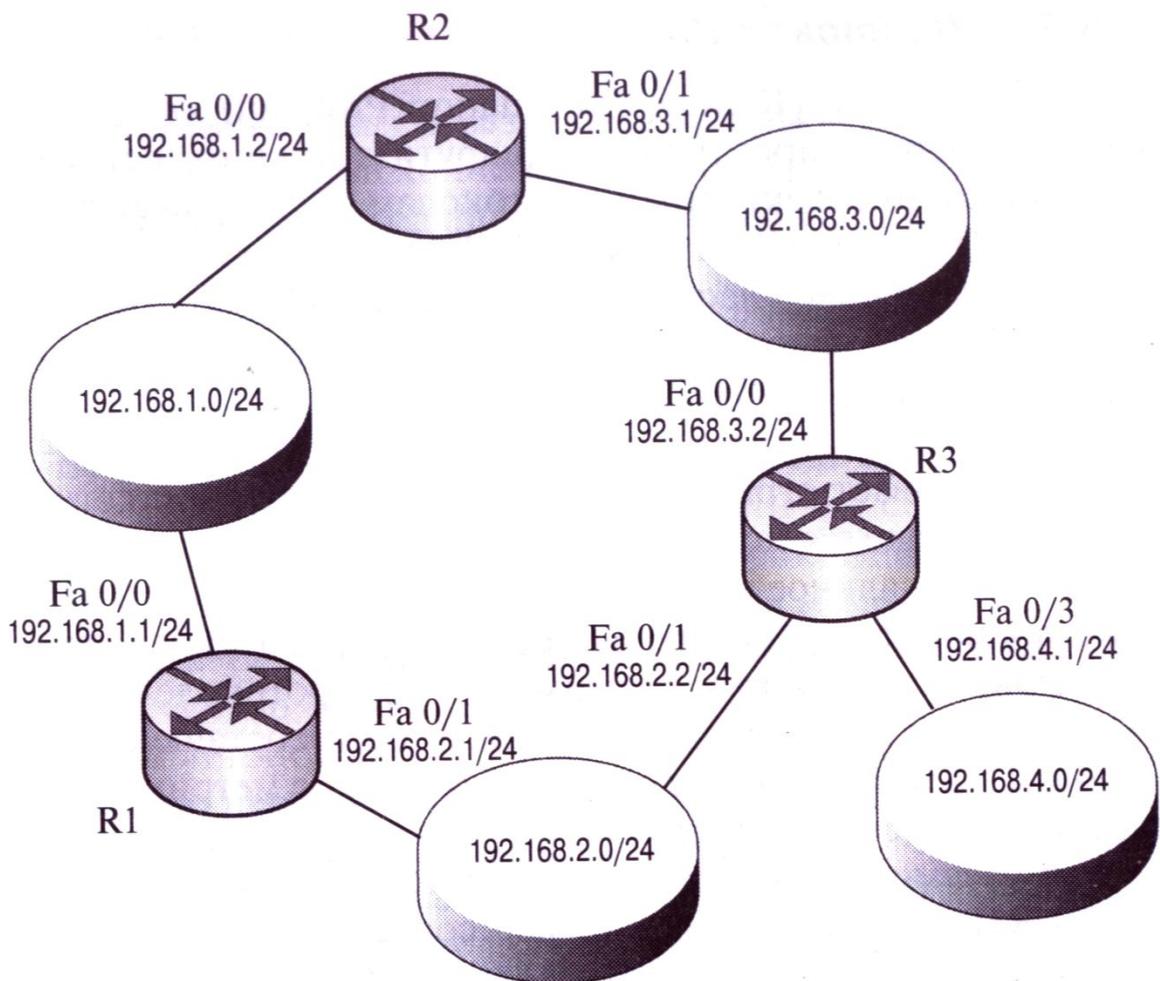


Рисунок 1 – Пример сети

Минимальные таблицы маршрутизаторов R2 и R3 имеют аналогичный вид и представлены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Минимальная таблица маршрутизатора R2

Адрес сети назначения	Адрес порта следующего маршрутизатора	Адрес выходного порта	Метрика
192.168.1.0	-	192.168.1.1	1
192.168.3.0	-	192.168.3.1	1

Таблица 3 – Минимальная таблица маршрутизатора R3

Адрес сети назначения	Адрес порта следующего маршрутизатора	Адрес выходного порта	Метрика
192.168.3.0	-	192.168.3.2	1
192.168.2.0	-	192.168.2.2	1
192.168.4.0	-	192.168.4.1	1

На следующем этапе каждый из маршрутизаторов рассылает минимальную таблицу своим «соседям». Для этого используется UDP – дейтаграмма с номером порта 520. В этой дейтаграмме содержатся сведения о сети, имеющейся в минимальной таблице, и расстоянии до нее.

Например, «соседями» для маршрутизатора R1 являются маршрутизаторы R2 и R3. Поэтому им передаются сообщения примерно следующего вида:

- сеть 192.168.1.0, метрика 1;
- сеть 192.168.2.0, метрика 1.

Аналогичным образом свою минимальную таблицу маршрутизатор R2 передает маршрутизаторам R1 и R3, а маршрутизатор R3 – маршрутизаторам R1 и R2.

После получения информации от своих «соседей» маршрутизатор обрабатывает ее – увеличивает значение принятой метрики на единицу и запоминает порт, на который пришло данное сообщение, а также адрес маршрутизатора (точнее, его порта), передавшего сообщение. Эта информация заносится в таблицу маршрутизации (в которой уже имеются минимальные записи).

Например, после приёма RIP – сообщения от маршрутизаторов R2 и R3 таблица маршрутизатора R1 примет вид, представленный в таблице 4.

Таблица 4 – Таблица маршрутизатора R1

Адрес сети назначения	Адрес порта следующего маршрутизатора	Адрес выходного порта	Метрика
192.168.1.0	-	192.168.1.1	1
192.168.2.0	-	192.168.2.1	1
192.168.1.0	192.168.1.2	192.168.1.1	2
192.168.3.0	192.168.1.2	192.168.1.1	2
192.168.3.0	192.168.2.2	192.168.2.1	2
192.168.2.0	192.168.2.2	192.168.2.1	2
192.168.4.0	192.168.2.2	192.168.2.1	2

Нетрудно заметить, что строки 3 и 4 были заполнены в результате получения информации от маршрутизатора R2, а строки 5-7 – в результате получения информации от маршрутизатора R3.

**Затем маршрутизатор сравнивает принятую информацию с той, которая содержалась в его минимальной таблице.** В нашем примере информация о сети 192.168.1.0 содержится как в 1, так и в 3 строках, однако в строке 3 метрика больше, следовательно, эта строка удаляется. Аналогичным образом удаляется строка 6. В строках 4 и 5 содержатся данные о разных маршрутах к одной и той же сети – 192.168.3.0 – и с одним и тем же значением метрики. Поэтому в таблице сохраняется та запись, которая появилась раньше (например, строка 4).

**После этого рассмотренные выше процедуры повторяются, только «соседям» рассылаются уже не минимальные таблицы, а таблицы с данными, полученными от других маршрутизаторов.** Правило обработки полученной информации и внесения новых данных в таблицу остается прежним – запись о новом маршруте к уже известной сети производится в том случае, если метрика нового маршрута меньше метрики имеющегося маршрута.

В нашем простейшем примере новых записей в таблицу внесено не будет. Тем не менее, **маршрутизаторы будут продолжать рассылку своих таблиц каждые 30 секунд**, чем обеспечивается корректировка таблиц в случае изменения состояния сети.

Одним из важнейших понятий алгоритмов маршрутизации является время сходимости. Считается, что **алгоритм «сошелся»**, когда все маршрутизаторы имеют согласованную информацию о доступных маршрутах. Время сходимости протокола RIP достаточно велико, поэтому **в данном протоколе возможны возникновения петель маршрутизации**, что приводит к «зацикливанию» пакетов. В настоящее время эта проблем решается путем введения дополнительных мер (например, использование метода «расщепления горизонта») и ограничением максимального значения метрики.

С другой стороны, данное ограничение не позволяет использовать RIP в крупных сетях. Кроме того, сама **логика работы RIP приводит к существенному «засорению» сети служебным трафиком**, так как таблицы передаются маршрутизаторами в полном объеме независимо от состояния сети [3].

## 2.2 Настройка протокола RIP на маршрутизаторах Cisco

Пример настройки протокола RIP на маршрутизаторе Router1 для сети, представленной на рисунке 2, показан ниже.

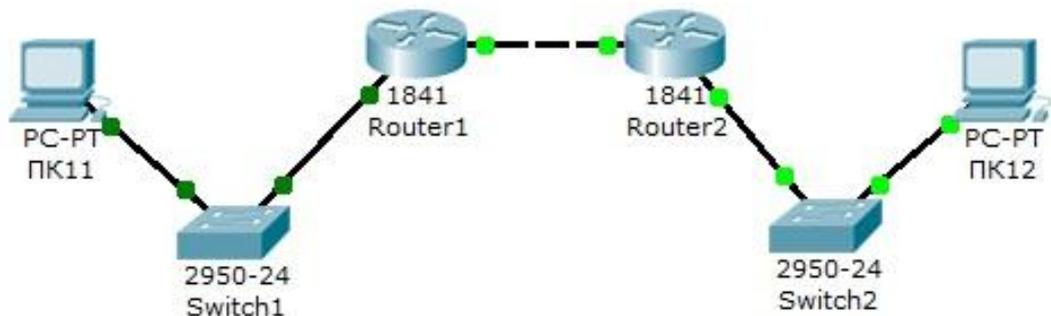


Рисунок 2 – Схема сети, где Switch1 – сеть 10.11.0.0/16, Switch2 – сеть 10.12.0.0/16, сеть для маршрутизаторов - 10.10.0.0/16

Для произведения настройки войдите в конфигурации в консоль роутера и выполните следующие настройки (при вводе команд маску подсети можно не указывать, т.к. она будет браться автоматически из настроек интерфейса маршрутизатора):

Войдите в привилегированный режим:

```
Router1>en
```

Войдите в режим конфигурации:

```
Router1>#conf t
```

Войдите в режим конфигурирования протокола RIP:

```
Router1(config)#router rip
```

Подключите клиентскую сеть к маршрутизатору:

```
Router1(config-router)#network 10.11.0.0
```

Подключите вторую сеть к маршрутизатору:

```
Router1(config-router)#network 10.10.0.0
```

Задайте использование второй версии протокол RIP:

```
Router1(config-router)#version 2
```

Выйдите из режима конфигурирования протокола RIP:

```
Router1(config-router)#exit
```

Выйдите из консоли настроек:

```
Router1(config)#exit
```

Сохраните настройки в память маршрутизатора:

```
Router1>#write memory
```

После настройки всех маршрутизаторов сети необходимо проверить связь между компьютерами командой **ping**, **tracert**. Если связь есть – все настройки сделаны верно, в противном случае, чтобы убедиться в том, что маршрутизатор действительно правильно сконфигурирован и работает корректно, просмотрите таблицу RIP роутера, используя команду **show** следующим образом:

```
Router#show ip route rip
```

Пример результата работы команды показан на рисунке 3.

```
Router6>en
Router6#show ip route rip
R    11.0.0.0/8 [120/2] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    12.0.0.0/8 [120/1] via 61.0.0.3, 00:00:08, Ethernet0/0/0
R    13.0.0.0/8 [120/1] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    21.0.0.0/8 [120/2] via 61.0.0.3, 00:00:08, Ethernet0/0/0
      [120/2] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    31.0.0.0/8 [120/1] via 81.0.0.4, 00:00:08, FastEthernet0/1
R    51.0.0.0/8 [120/1] via 61.0.0.3, 00:00:08, Ethernet0/0/0
Router6#
```

Рисунок 3 – Таблица маршрутизации RIP

### 3 Перечень ресурсов, необходимых для выполнения работы

- персональный компьютер с конфигурацией не ниже Pentium IV, ОЗУ 256 Мб;
- сетевой эмулятор Cisco Packet Tracer.

### 4 Задание на лабораторную работу

- 1) Создайте схему в сетевом эмуляторе в соответствии с рисунком 4.

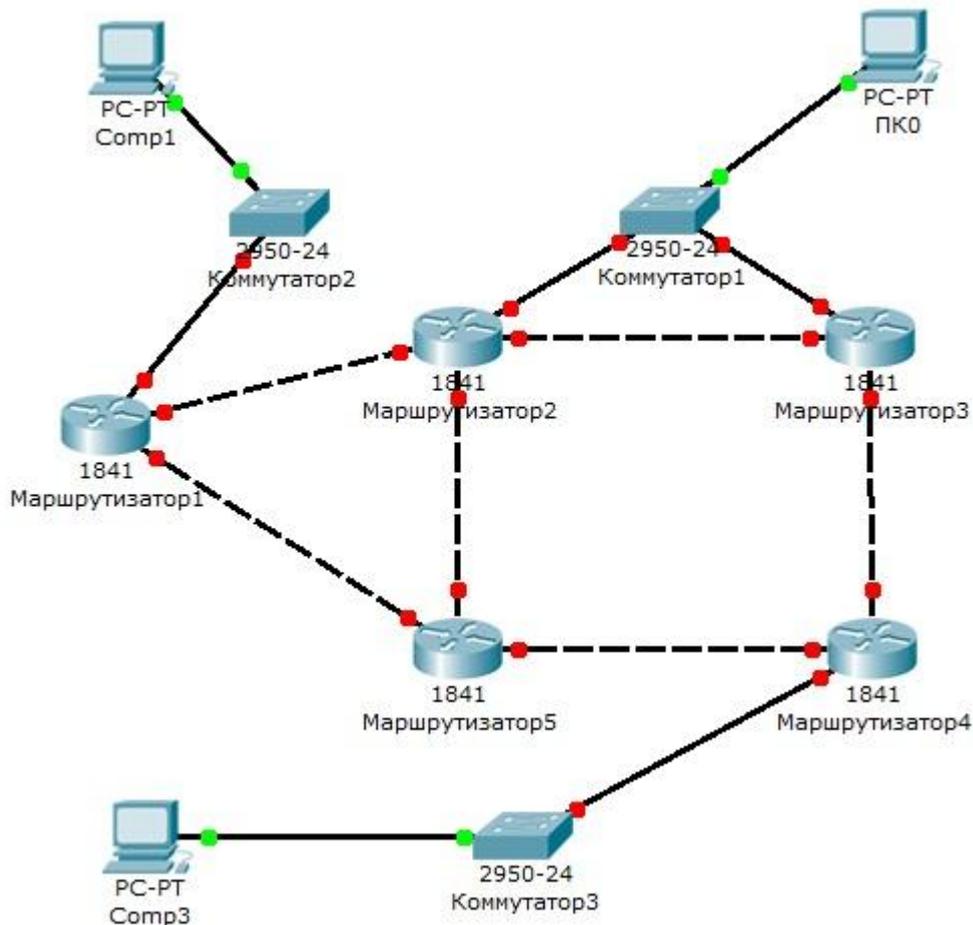


Рисунок 4 – Схема сети в программной среде Cisco Packet Tracer

- 2) Настройте сеть с использованием протокола RIP.
- 3) Проверьте связь между компьютерами Comp1 и Comp3 с помощью команд **ping** и **traceroute** при включенном и выключенном пятом маршрутизаторе.
- 4) Проверьте связь между компьютерами ПК0 и Comp1 с помощью команд **ping** и **traceroute** при включенном и выключенном втором маршрутизаторе.

## 5 Требования к оформлению отчёта по выполнению лабораторной работы

Отчёт должен быть оформлен с помощью редактора MS Word, версии 97 и выше (.doc, .rtf).

Параметры страницы:

- верхнее поле- 2 см;
- нижнее поле- 2 см;
- левое поле- 3 см;
- правое поле- 1 см;
- переплет- 0 см;
- размер бумаги А4;
- различать колонтитулы первой страницы.

Шрифт текста Times New Roman, 14 пунктов, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине, первая строка с отступом 1,5 см. Номер страницы внизу, по центру, 14 пунктов.

Несложные формулы должны быть набраны с клавиатуры и с использованием команды «Вставка→Символ». Сложные формулы должны быть набраны в редакторе MathType 6.0 Equation.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

- название предмета, номер и название лабораторной работы;
- фамилию и инициалы автора, номер группы;
- фамилию и инициалы преподавателя;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования;
- последовательность действий проведения исследований;
- вывод о проделанной работе;
- ответы на вопросы п. 6;
- дату выполнения и личную подпись.

Результаты различных измерений необходимо представить в виде нескольких самостоятельных таблиц и графиков. Каждая таблица и каждый график должны иметь свой заголовок и исходные данные эксперимента.

При выполнении численных расчетов надо записать формулу определяемой величины, сделать соответственную численную подстановку и произвести вычисления.

Все графики необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или обычной бумаге в клетку. Оси координат на графиках

должны быть обозначены и промасштабированы, а графики снабжены соответствующими надписями.

Пример оформления отчёта представлен в приложении 1.

6 Примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы

- 1) Какова схема работы протокола RIP?
- 2) Каковы этапы настройки протокола маршрутизации RIP v.2?
- 3) Какое обстоятельство не позволяет использовать RIP в крупных сетях?
- 4) Когда считается, что алгоритм протокола RIP «сошелся»?
- 5) Какими дополнительными мерами решается возникновение петель маршрутизации при использовании протокола RIP?
- 6) С каким интервалом маршрутизаторы продолжают рассылку своих таблиц?
- 7) Что такое максимальный диаметр сети?
- 8) Какого значения достигает максимальный диаметр сети при использовании протокола RIP?
- 9) В каких документах описана первая и вторая версия протокола маршрутизации RIP?
- 10) Чем отличается вторая версия протокола RIP от первой?
- 11) Какой номер порта используется для рассылки UDP-дейтаграмм с информацией о сети, имеющейся в минимальной таблице, и расстоянии до нее?
- 12) Какой командой можно просмотреть RIP-таблицу Cisco-маршрутизатора?

7 Список использованных источников

- 1) Электронный ресурс [<http://rfc.com.ru/>]. Дата обращения. – 15.01.14.
- 2) Гольдштейн А.Б., Гольдштейн В.С. Softswitch. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2006. 368 с.

3) Соболев Б.В., Манин А.А., Герасименко М.С. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2015. – 191 с.

4) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети Принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.

## Приложение 1

## Пример оформления отчёта по лабораторной работе

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

Отчёт по выполнению лабораторной работы

по курсу «Радиопередающие и радиоприёмные устройства»

на тему «Изучение принципа работы супергетеродинного приёмника»

Выполнил:

студент группы ИТ-116

Иванов И.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Проверил:

д.т.н., профессор кафедры

Петров П.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1 Цель работы

Ознакомиться ...

## 2 Структурная схема макета и перечень используемого оборудования

Структурная схема лабораторного макета для проведения исследований спектров сигналов представлена на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Структурная схема лабораторного макета

Перечень используемого оборудования:

- лабораторный стенд «Радиоприёмные устройства» (1 к-т);
- сменный блок «Изучение принципа работы супергетеродинного радиоприёмника АМ сигналов» (1 к-т);
- осциллограф типа С1-96 (1 к-т);
- милливольтметр переменного напряжения типа ДТ-820В (1 к-т).

## 3 Последовательность проведения и результаты лабораторных исследований

### 3.1 Снятие амплитудно-частотной характеристики входной цепи

Результаты снятия зависимости напряжения на выходе входной цепи от частоты генератора, при фиксированном напряжении на входе, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – АЧХ входной цепи

Частота генератора, кГц				
Напряжение на выходе входной цепи $U_{\text{ВЫХ}}$ , мВ при $U_{\text{ВХ}} = 500$ мВ				

Продолжение таблицы 1

Нормированное напряжение на выходе входной цепи, $U_{\text{ВЫХ}}/U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$ .				
-----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

#### 4 Ответы на контрольные вопросы

Вопрос №1. Какие основные функции радиоприёмных устройств?

Ответ:

Вопрос №2. Перечислите основные электрические характеристики радиоприемников.

Ответ:

#### 5 Вывод о проделанной работе

В ходе выполнения лабораторной работы ознакомился с ...