

<b>Институт</b>	<b>Радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова</b>
<b>Направление подготовки</b>	11.04.01 Радиотехника по очно-заочной образовательной программе «Киберфизические системы и интернет вещей»

## **Банк заданий по специальной части вступительного испытания в магистратуру**

### **Задание экзаменационного билета № 6 (5 баллов)**

#### *Тема: Теория сигналов и цепей – характеристики линейных стационарных цепей*

##### Задание 6.1

Получите выражения и изобразите АЧХ и ФЧХ фильтра нижних частот, построенного на базе последовательной  $RC$ -цепи, для двух значений емкости конденсатора  $C_1 > C_2$ . Укажите на графиках частоту среза фильтра.

##### Задание 6.2

Получите выражения и изобразите АЧХ и ФЧХ фильтра верхних частот, построенного на базе последовательной  $RL$ -цепи, для двух значений сопротивления резистора  $R_1 > R_2$ . Укажите на графиках частоту среза фильтра.

##### Задание 6.3

Получите выражения и изобразите АЧХ и ФЧХ полосового фильтра, построенного на базе последовательной  $RLC$ -цепи, для двух значений емкости конденсатора  $C_1 > C_2$ . Укажите на графиках полосу пропускания фильтра.

##### Задание 6.4

Изобразите схемы (включая источник) последовательного колебательного контура, простого параллельного колебательного контура и схемы колебательных контуров с неполным включением. Поясните, зачем применяется неполное включение.

##### Задание 6.5

Получите выражения и изобразите АЧХ и ФЧХ высокочастотного последовательного колебательного контура (выходное напряжение снимается с конденсатора) для двух значений индуктивности катушки  $L_1 > L_2$ . Укажите на графиках резонансную частоту и полосу пропускания контура.

##### Задание 6.6

Получите выражения и изобразите АЧХ и ФЧХ высокочастотного параллельного колебательного контура (выходной сигнал – ток через катушку индуктивности) для двух значений емкости конденсатора  $C_1 > C_2$ . Укажите на графиках резонансную частоту и полосу пропускания контура.

##### Задание 6.7

Изобразите характер процесса свободных колебаний в последовательной  $RLC$ -цепи. От чего он зависит?

### Задание 6.8

Дайте определение переходной и импульсной характеристик линейной цепи. Запишите соотношения для связи между ними. Получите выражения и изобразите графики импульсной и переходной характеристик последовательной  $RC$ -цепи, если выходным сигналом является напряжение на конденсаторе.

### Задание 6.9

Дайте определение переходной и импульсной характеристик линейной цепи. Запишите соотношения для связи между ними. Получите выражения и изобразите графики импульсной и переходной характеристик параллельной  $RL$ -цепи, если выходным сигналом является ток через резистор.

### Решение 6.9

Переходной характеристикой линейной электрической цепи  $g(t)$  называют выходной сигнал при входном воздействии вида функции включения ( $\sigma(t)$ , функции Хевисайда) при нулевых начальных условиях.

Импульсной характеристикой линейной электрической цепи  $h(t)$  называют выходной сигнал при входном воздействии вида дельта-функции ( $\delta(t)$ , функции Дирака) при нулевых начальных условиях.

Связь между импульсной и переходной характеристиками:  $h(t) = dg(t)/dt$ .

Согласно операторному методу анализа воздействия импульсов на линейный цепи, импульсную характеристику можно найти как оригинал от операторного коэффициента передачи цепи  $K(p)$ , а переходную – как оригинал от изображения  $K(p)/p$ .

Найдем операторный коэффициент передачи заданной параллельной  $RL$ -цепи (рис. 2), если выходным сигналом является ток через резистор. Входным сигналом при параллельном соединении двухполюсников, как правило, также является ток.

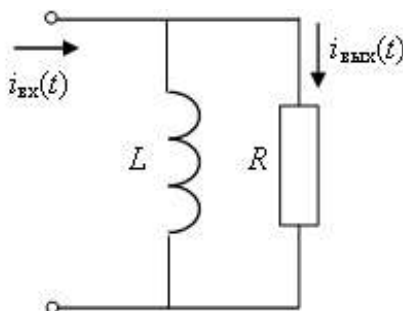


Рис. 2

Для вывода  $K(p)$  воспользуемся формулой делителя тока:

$$K(p) = \frac{I_{\text{вых}}(p)}{I_{\text{вх}}(p)} = \frac{1}{I_{\text{вх}}(p)} I_{\text{вх}}(p) \frac{pL}{pL + R} = \frac{p}{p + \alpha}, \text{ где } \alpha = \frac{R}{L}.$$

Тогда 
$$\frac{K(p)}{p} = \frac{1}{p + \alpha}.$$

Найдем импульсную и переходную характеристики, используя таблицы преобразований Лапласа (справочный материал):

$$h(t) = \delta(t) - \alpha \exp(-\alpha t) \sigma(t), \quad g(t) = \exp(-\alpha t) \sigma(t)$$

Графики полученных характеристик представлены на рис. 3.

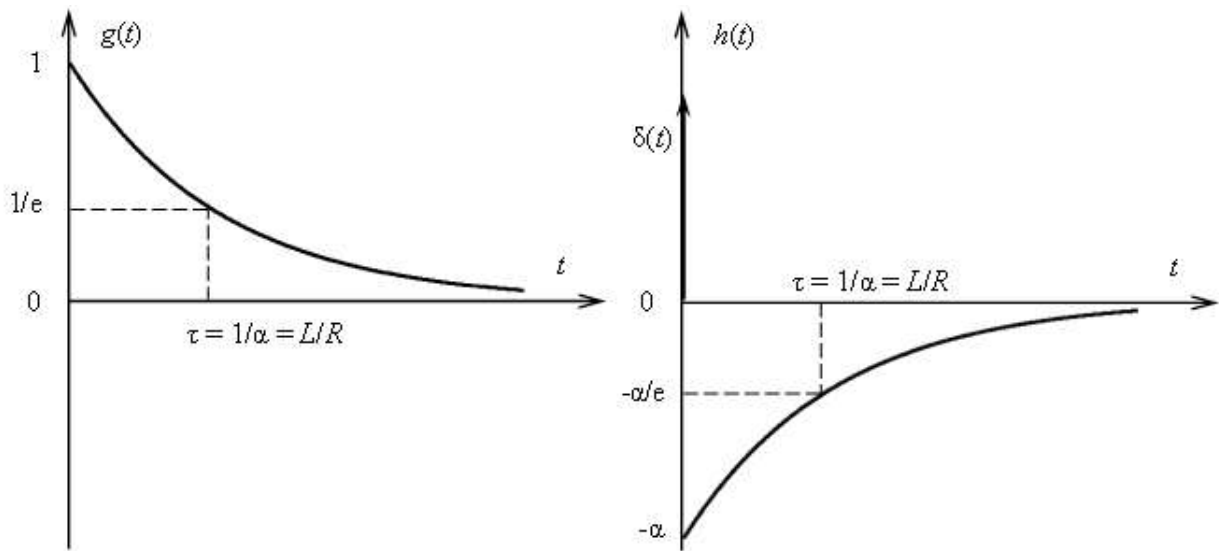


Рис. 3

**Задание 6.10**

Изобразите переходную характеристику высокодобротного колебательного контура и укажите, как и от каких параметров цепи зависит её вид.

**Задание экзаменационного билета № 7 (10 баллов)**

*Тема: Теория сигналов и цепей – основы цифровой обработки сигналов*

**Задание 7.1**

Системная функция цифрового фильтра имеет следующий вид:  $H(z) = \frac{1 + z^{-1}}{1 - z^{-1}}$ . Определить импульсную характеристику и записать алгоритм цифровой фильтрации.

**Задание 7.2**

Найти дискретное преобразование Фурье последовательности, состоящей из четырех отсчетов единичной высоты:  $\{1, 1, 1, 1\}$ .

**Задание 7.3**

Найти дискретное преобразование Фурье последовательности 6-ти одинаковых значений, равных  $a$ .

**Задание 7.4**

Найти дискретное преобразование Фурье сигнала  $\{1, 1, -1, -1\}$ .

**Задание 7.5**

Системная функция цифрового фильтра определяется выражением:

$$H(z) = \frac{0,8 + 0,3z^{-1} - 0,5z^{-2}}{1 - 0,6z^{-1} + 0,4z^{-2}}$$

Изобразить схемы фильтра и записать алгоритм фильтрации в прямой и канонической реализациях.

### Задание 7.6

Системная функция цифрового фильтра определяется выражением:

$$H(z) = \frac{0,8 + 0,3z^{-1} - 0,5z^{-2}}{1 - 0,6z^{-1} + 0,4z^{-2} + 0,3z^{-3}}$$
 Записать алгоритм цифровой фильтрации и изобразить схему фильтра.

### Задание 7.7

Найти дискретное преобразование Фурье сигнала  $\{-1, 1, -1, 1\}$ .

### Задание 7.8

Найти дискретное преобразование Фурье сигнала  $\{-1, 0, 1, 0\}$ .

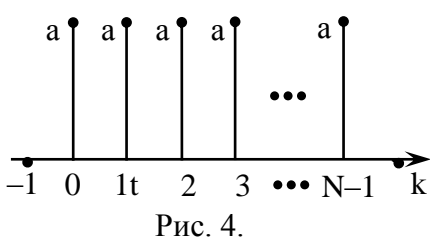
### Задание 7.9

Найти дискретное преобразование Фурье сигнала  $\{0, 1, 1, 0\}$ .

### Задание 7.10

Найти  $z$ -преобразование серии из  $N$  одинаковых отсчетов (рис. 4).

### Решение. 7.10



По условию задачи элементы последовательности  $x_k = a$ , если  $k = 0, 1, \dots, N-1$ .

Рассчитаем  $z$ -преобразование по формуле:

$$X(z) = \sum_{k=0}^{N-1} a \cdot z^{-k} = a \sum_{k=0}^{N-1} z^{-k}.$$

В данном случае  $z$ -преобразование представляет собой конечную сумму геометрической прогрессии  $\{q^k\}$ , которая может быть вычислена по формуле:

$$\sum_{k=0}^n q^k = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

Применяя эту формулу, получим:

$$X(z) = a \sum_{k=0}^{N-1} z^{-k} = a \frac{1 - z^{-(N-1+1)}}{1 - z^{-1}}$$

## Задание экзаменационного билета № 8 (15 баллов)

### Тема: Администрирование операционных систем Microsoft Windows

#### Задание 8.1

Приведите полный порядок действий для определения полной версии операционной системы семейства Microsoft Windows.

#### Задание 8.2

Приведите полный порядок действий для получения списка установленных программ в операционной системе семейства Microsoft Windows.

#### Задание 8.3

Приведите полный порядок действий для получения информации о настройках протокола TCP/IP (IP-адреса, маски подсети, адреса основного шлюза, адреса первичного DNS-сервера) в операционной системе семейства Microsoft Windows.

#### Задание 8.4

Приведите полный порядок действий для создания нового локального пользователя и добавления его в заданную локальную группу в операционной системе семейства Microsoft Windows.

#### Задание 8.5

Приведите полный порядок действий для подключения к клиентскому компьютеру сетевого диска с именем *share*, расположенного на компьютере с именем *server*. Клиент и сервер работают под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows.

#### Решение 8.5

Для подключения к клиентскому компьютеру публичного сетевого диска с именем *share*, расположенного на компьютере с именем *server* необходимо выполнить действия:

- открыть меню Пуск→Выполнить (или нажать сочетание клавиш <Win>+<R>) и указать путь к сетевому диску в виде `\\server\share`;

или

- открыть Проводник и в строке адреса указать путь `\\server\share` – это приведет к отображению сетевого диска в окне Проводника;

или

- открыть командную строку и записать команду `net use Z: \\server\share` – это приведет к подключению сетевого диска к клиентскому компьютеру под именем Z:\.

#### Задание 8.6

Приведите полный порядок действий для подключения к публичному FTP-серверу в операционной системе семейства Microsoft Windows.

#### Задание 8.7

Приведите полный порядок действий для получения списка объектов автозапуска и служб в операционной системе семейства Microsoft Windows.

#### Задание 8.8

Приведите полный порядок действий для определения принадлежности компьютера к домену или рабочей группе.

#### Задание 8.9

Приведите полный порядок действий для получения имени запущенного процесса, потребляющего в операционной системе семейства Microsoft Windows наибольшее количество оперативной памяти.

#### Задание 8.10

Приведите полный порядок действий для получения имени запущенного процесса, использующего в операционной системе семейства Microsoft Windows наибольшее количество ресурсов процессора.

## Задание экзаменационного билета № 9 (15 баллов)

**Тема: Администрирование дистрибутивов операционных систем на основе ядра Linux**

### Задание 9.1

Приведите полный порядок действий для получения версии ядра Linux, используемой компьютером, работающим под управлением дистрибутива операционной системы GNU/Linux.

### Задание 9.2

Приведите полный порядок действий для терминального подключения по SSH к компьютеру *server* от имени *user*. Клиент и сервер работают под управлением дистрибутива операционной системы GNU/Linux.

### Задание 9.3

Приведите полный порядок действий для получения информации о настройках протокола TCP/IP (IP-адреса, маски подсети, адреса основного шлюза, адреса первичного DNS-сервера) компьютера, работающего под управлением дистрибутива операционной системы GNU/Linux.

### Задание 9.4

Приведите полный порядок действий для создания пары вложенных каталогов *dir1/dir2* в домашнем каталоге пользователя с именем *user*, использующего дистрибутив операционной системы GNU/Linux.

### Решение 9.4

Для выполнения задания необходимо авторизоваться в системе от имени пользователя *user*. Далее либо открыть терминал в графическом сеансе, либо продолжить работу в том же текстовом терминале, в котором выполнялась авторизация. Затем следует выполнить команду `mkdir -p dir1/dir2` при условии нахождения в домашнем каталоге пользователя *user* или `mkdir -p ~/dir1/dir2` при нахождении в другом каталоге. В обоих случаях команда `mkdir` служит для создания директорий, а ее опция `-p` позволяет создавать группу вложенных каталогов (`p` означает *parents*, англ. *родитель*).

### Задание 9.5

Приведите полный порядок действий для перезапуска службы с известным именем на компьютере, работающем под управлением дистрибутива операционной системы GNU/Linux с системой инициализации `systemd`.

### Задание 9.6

Приведите полный порядок действий для создания символической ссылки с именем *file\_link* на объект *file*, расположенный в файловой системе дистрибутива операционной системы GNU/Linux.

### Задание 9.7

Приведите полный порядок действий для создания нового пользователя *user* и добавления его в группу с именем *staff* для компьютера, работающего под управлением дистрибутива операционной системы GNU/Linux.

#### Задание 9.8

Приведите полный порядок действий для вывода количества времени, прошедшего с момента включения компьютера, работающего под управлением дистрибутива операционной системы GNU/Linux.

#### Задание 9.9

Приведите полный порядок действий для получения имени запущенного процесса, потребляющего в дистрибутиве операционной системы GNU/Linux наибольшее количество оперативной памяти.

#### Задание 9.10

Приведите полный порядок действий для получения имени запущенного процесса, потребляющего в дистрибутиве операционной системы GNU/Linux наибольшее количество ресурсов процессора.

### **Задание экзаменационного билета № 10 (15 баллов)**

#### *Тема: Основные сетевые протоколы*

#### Задание 10.1

Назначение, применение и особенности протокола TCP.

#### Задание 10.2

Назначение, применение и особенности протокола IP.

#### Задание 10.3

Назначение, применение и особенности протокола FTP.

#### Задание 10.4

Назначение, применение и особенности протокола SSH.

#### Задание 10.5

Назначение, применение и особенности протокола DHCP.

#### Задание 10.6

Назначение, применение и особенности протокола HTTP.

#### Задание 10.7

Назначение, применение и особенности протокола HTTPS.

#### Решение 10.7

Протокол HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) является защищенным с помощью шифрования развитием протокола HTTP (HyperText Transfer Protocol), первоначально созданного для передачи гипертекстовых файлов документов в формате HTML (Hyper-Text Markup Language), а впоследствии используемого для передачи и других типов файлов. Программами-клиентами являются веб-браузеры и программы для загрузки файлов. Безопасность обеспечивается с помощью сертификатов, безопасность подключения в браузере обычно обозначается зеленым замком, а в случае проблем с сертификатом замок открывается и меняет цвет на красный. Специализированные программы-серверы в глобальной сети обычно используют порт 443 для HTTPS (в то время как HTTP использует порт 80).

Задание 10.8

Назначение, применение и особенности протокола POP.

Задание 10.8

Назначение, применение и особенности протокола IMAP.

Задание 10.9

Назначение, применение и особенности протокола SMTP.

Задание 10.10

Назначение, применение и особенности протокола NTP.

Разработчик

Директор ИРЭ

Н.О. Стрелков

И.Н. Мирошникова