

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по учебной дисциплине**

**«ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»**

для студентов специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям) (базовая подготовка)

Челябинск, 2018

Составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Электронная техника»

ОДОБРЕНА  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
протокол №\_\_\_\_  
«\_\_»\_\_\_\_2018 г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_В.В. Лыкова

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по НМР  
\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  
«\_\_»\_\_\_\_2018 г.

Автор: Лыкова В.В. преподаватель ЮУрГТК

## 1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, при этом носящая сугубо индивидуальный характер.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности профессионального мышления: способности к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- развитие исследовательских умений.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- мотивация получения знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов, в том числе:

- работа с различными источниками информации (в т.ч. с нормативно-справочной литературой и Интернет-ресурсами), подготовка рефератов, презентаций и сообщений;
- подготовка к семинарам;
- подготовка к лабораторным и практическим работам;
- выполнение конспектов;
- выполнение схем;
- подготовка к контролю знаний;
- выполнение расчетных заданий.

В результате выполнения внеаудиторной самостоятельной работ по учебной дисциплине «Электронная техника» обучающийся должен:

**знать:**

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принцип включения электронных приборов и построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники

**уметь:**

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов радиоэлектронной аппаратуры по заданным параметрам.

Общий объём времени, отведённого на самостоятельную работу составляет 93 часа.

Отчеты по внеаудиторной самостоятельной работе выполняются в тетрадях формата А5.

#### Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

## Тематический план

№ темы	Название темы	Виды самостоятельных работ	Объем часов на с/р
Тема 1.1.	Основы работы электронных приборов	Подготовка к контролю знаний	2
Тема 1.2	Электровакuumные приборы	Подготовка к лабораторной работе №1 «Исследование лампового триода»	1
		Выполнение конспекта «Многояэлектродные электронные лампы»	2
Тема 1.3	Полупроводниковые диоды	Подготовка к контролю знаний	3
		Расчет параметров электронных схем	2
		Подготовка к лабораторной работе №2 «Исследование полупроводникового диода»	1
Тема 1.4	Транзисторы	Подготовка к контролю знаний	2
		Расчет параметров электронных схем	2
		Подготовка к лабораторной работе №3 «Исследование биполярного транзистора»	1
		Подготовка к лабораторной работе №4 «Исследование полевого транзистора»	1
Тема 1.5	Тиристоры	Подготовка к контролю знаний	2
Тема 1.6	Оптоэлектронные приборы	Подготовка к контролю знаний	1
Тема 1.7	Технические средства отображения информации	Подготовка к контролю знаний	2
		Поиск информации по применению полупроводниковых и жидкокристаллических индикаторов, представление информации в виде презентации	1
Тема 1.8	Интегральные микросхемы (ИМС)	Выполнение конспекта «Параметры микросхем»	1
		Поиск информации по технологиям производства микросхем оформление поисковой информации в виде реферата, презентации или сообщения	1
		Поиск информации по новым сериям полупроводниковых микросхем, оформление поисковой информации в виде реферата, презентации или сообщения	1
Тема 2.1	Неуправляемые выпрямители	Расчет выпрямителя	1
		Подготовка к практическому занятию №1 «Расчет однофазного выпрямителя с активным сопротивлением нагрузки».	1

Тема 2.2	Сглаживающие фильтры	Подготовка к контролю знаний	1
		Подготовка к лабораторной работе №5 «Исследование однофазного неуправляемого выпрямителя со сглаживающими фильтрами»	1
Тема 2.3	Управляемые выпрямители	Подготовка к лабораторной работе №6 «Исследование однофазного управляемого выпрямителя»	2
		Подготовка к контролю знаний	1
Тема 2.4	Инверторы	Подготовка к контролю знаний	1
Тема 2.5	Стабилизаторы напряжения	Подготовка к контролю знаний	1
		Поиск информации в Интернете по источникам питания малой и средней мощности, оформление информации в виде видеоролика или презентации	2
Тема 3.1	Общие сведения об усилителях	Подготовка к контролю знаний	1
		Расчет коэффициента усиления	1
Тема 3.2	Усилители напряжения	Подготовка к контролю знаний	1
		Расчет параметров усилительного каскада	1
		Подготовка к лабораторной работе №7 «Исследование однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе, схема с общим эмиттером»	1
		Подготовка к лабораторной работе №8 «Исследование однокаскадного усилителя на полевом транзисторе, схема с общим истоком»	1
		Подготовка к лабораторной работе №9 «Исследование эмиттерного повторителя»	1
Тема 3.3	Усилители мощности	Выполнение схем усилителей	1
Тема 3.4	Усилители постоянного тока (УПТ)	Подготовка к контролю знаний	3
		Подготовка к лабораторной работе №10 «Исследование инвертирующего операционного усилителя»	1
		Подготовка к лабораторной работе №11 «Исследование неинвертирующего операционного усилителя»	1
		Подготовка к лабораторной работе №12 «Исследование сумматора»	1
		Подготовка к лабораторной работе №13 «Исследование компаратора»	1
		Поиск информации в Интернете по применению микросхем ОУ, представление информации в виде презентации	3
Тема 3.5	Генераторы гармонических	Подготовка к контролю знаний	1

	колебаний.	Поиск информации в Интернете по применению электронных генераторов синусоидальных колебаний и представление информации в виде презентации	2
Тема 4.1	Сигналы импульсных и цифровых устройств	Выполнение расчета параметров последовательности импульсов по вариантам	1
		Подготовка к практической работе №2 «Расчет параметров реального прямоугольного импульса»	1
Тема 4.2	Диодные ключи	Подготовка к контролю знаний	2
Тема 4.3	Транзисторные ключи	Подготовка к контролю знаний	2
		Подготовка к лабораторной работе №14 «Исследование ключевого каскада на транзисторе с общим эмиттером»	1
Тема 5.1	Ограничители амплитуды	Подготовка к опросу	2
Тема 5.2	Дифференцирующие цепи	Выполнение расчета дифференцирующей RC-цепи по вариантам	1
		Подготовка к лабораторной работе №15 «Исследование дифференциатора»	1
		Подготовка к контролю знаний	1
Тема 5.3	Интегрирующие цепи	Выполнение расчета интегрирующей RC-цепи по вариантам	1
		Подготовка к лабораторной работе №16 «Исследование интегратора на ИМС ОУ»	1
		Подготовка к контролю знаний	1
Тема 5.4	Формирующие линии	Поиск информации в Интернете по искусственным линиям задержки и их применению, представление информации в виде презентации или сообщения	1
Тема 5.5	Формирователи импульсов на логических элементах	Подготовка к опросу	1
Тема 6.1	Транзисторные мультивибраторы	Подготовка к контролю знаний	2
		Подготовка к практической работе №3 «Расчет транзисторного мультивибратора в автоколебательном режиме»	1
		Подготовка к лабораторной работе №17 «Исследование автоколебательного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями и регулированием частоты»	1
		Подготовка к лабораторной работе №18 «Исследование ждущего мультивибратора с эмиттерной связью»	1



		Поиск информации в интернете по применению генераторов, представление информации в виде презентации, реферата или видеоролика.	2
Тема 6.2	Мультивибраторы на микросхемах	Подготовка к лабораторной работе №19 «Исследование автоколебательного мультивибратора на ИМС»	1
		Выполнение схем генераторов	1
		Подготовка к контролю знаний	1
Тема 6.3	Блокинг - генераторы	Выполнение схем генераторов	2
Тема 6.4	Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН)	Подготовка к тестированию	1
		Расчет ГЛИН	2
Тема 7.1	Транзисторные триггеры	Подготовка к контролю знаний	1
Тема 7.2	Интегральные триггеры	Подготовка к семинару «Применение триггеров»	3
	Всего:		93

## Раздел 1 Электронные приборы

### Тема 1.1 Основы работы электронных приборов

**Цель работы:** Закрепление знаний о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах

#### Задание 1. Подготовка к контролю знаний

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на контрольные вопросы.

#### Контрольные вопросы.

- 1) Назовите полупроводниковые материалы.
- 2) Чем определяется электропроводность полупроводников?
- 3) Что такое собственная проводимость полупроводника и от чего она зависит?
- 4) Дайте определение генерации зарядов? Рекомбинации зарядов?
- 5) Как получить полупроводник с электронной электропроводностью?
- 6) Как получить полупроводник с дырочной электропроводностью?
- 7) Виды токов в полупроводниках?
- 8) Что называют *p-n* переходом и какими свойствами он обладает?
- 9) Поясните вольт -амперную характеристику *p-n* перехода.
- 10) Что такое зонная теория и как она характеризует материалы с разной проводимостью?
- 11) Как образуется переход Шоттки? Его достоинства?
- 12) Дайте определение электронной эмиссии. Виды эмиссии?

### Тема 1.2 Электровакуумные приборы

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

## **Задание 1. Подготовка к лабораторной работе №1**

### **«Исследование лампового триода»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка) с.9-14.

## **Задание 2 Выполнение конспекта «Многоэлектродные электронные лампы»**

Выполните конспект, руководствуясь приложением А.

*Рекомендуемая литература:* Гальперин М. В. Электронная техника [Электронный ресурс]. Учебник - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018.

## **Тема 1. 3. Полупроводниковые диоды**

**Цель работы:** Закрепление знаний

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

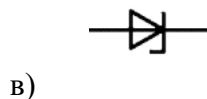
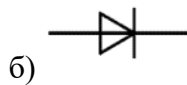
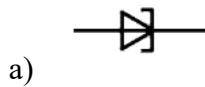
## **Задание 1. Подготовка к контролю знаний**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Классификация диодов»

### **Тест «Классификация диодов»**

1. Полупроводниковый прибор с одним р-п переходом и двумя выводами ...
2. Соответствие типа диода условному обозначению

- 1) Силовой диод
- 2) Стабилитрон
- 3) Туннельный диод
- 4) Варистор



**3. Величина потенциального барьера,  $V$ , для германиевого диода...**

- а) 0,3
- б) 0,6
- в) 1,0

**4. Основная причина использования кремния для силовых диодов ...**

**5. Полярность напряжения, прикладываемого к аноду диода при прямом включении...**

**6. Полярность напряжения, прикладываемого к аноду диода при обратном включении...**

**7. Вид пробоя, разрушающий диод...**

- а) электрический
- б) тепловой
- в) механический

**8. Классификация p-n переходов по конструктивным признакам...**

- а) точечные
- б) объемные
- в) плоскостные

**9. Определите тип диодов по маркировке**

**Д206 ....**

**АЛ316А ....**

**Д816А....**

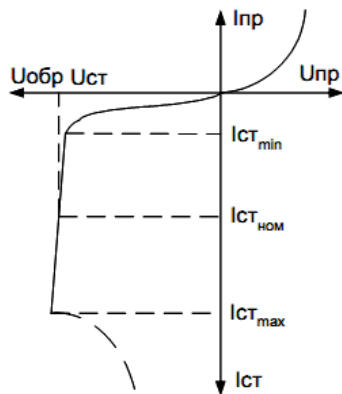
3) Ответьте на вопросы теста «Параметры диодов»

## Тест «Параметры диодов»

### 1. Соответствие типа диода его применению

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) Выпрямительный диод | а) Конденсатор         |
| 2) Стабилитрон         | б) Выпрямитель         |
| 3) Варикап             | в) Источник света      |
|                        | г) Источник напряжения |

### 2. Определите тип диода по вольт – амперной характеристике



- а) светодиод  
б) стабилитрон  
в) выпрямительный диод  
г) варикап

### 3. Полупроводниковые диоды, включенные цепь на обратное напряжение

- а) выпрямительный диод  
б) стабилитрон  
в) светодиод  
г) варикап

### 4. Диапазон стабилизации напряжений питания с применением стабилитронов...

### 5. Основные параметры выпрямительных диодов

- а)  $I_{пр\ max}$   
б)  $U_{пр\ max}$   
в)  $U_{обр\ max}$

4) Ответьте на вопросы теста «Применение диодов»

## Тест «Применение диодов»

### 1. Соответствие типа диода его применению

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1) высокочастотный | а) электронный ключ        |
| 2) импульсный      | б) генератор СВЧ колебаний |
| 3) туннельный      | в) емкость                 |
|                    | г) детектор                |

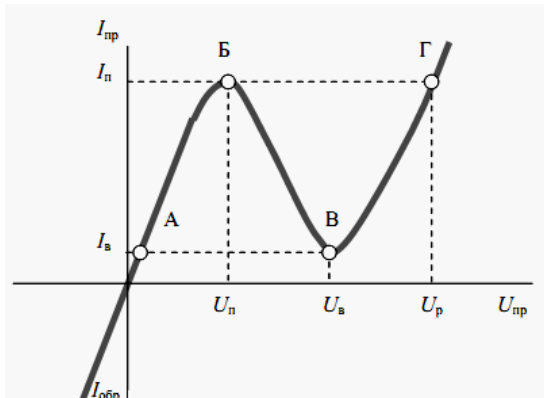
### 2. Диоды, применяемые в электронных ключах...

- а) диоды Шоттки  
б) высокочастотные диоды  
в) импульсные диоды

**3. Пределная частота высокочастотных диодов...**

- а) 1 ГГ
- б) 10 ГГ
- в) 20 ГГ

**4. Определите тип диода по вольт - амперной характеристике**



- а) диоды Шоттки
- б) высокочастотные диоды
- в) импульсные диоды
- г) туннельные диоды

**5. Тип диода важным параметром которого является время восстановления обратного сопротивления ....**

- 1) Ответьте на вопросы теста «Светодиоды и фотодиоды».

**Тест «Светодиоды и фотодиоды»**

**1. Тип диода, излучающий свет при прохождении через него прямого тока...**

**2. Тип диода, проводимость которого зависит от светового потока....**

**3. Какова зависимость фото – ЭДС от светового потока**

- а) увеличивается при увеличении  $\Phi$
- б) уменьшается при увеличении  $\Phi$
- г) слабо зависит от  $\Phi$

**4. Характерная особенность конструкций светодиода и фотодиода – наличие ...**

**5. Основные характеристики фотодиода...**

- а) максимальный прямой ток
- б) интегральная чувствительность
- в) темновой ток
- г) световая характеристика
- д) спектральная характеристика

## Задание 2.

Выполните расчет параметров схемы с диодом (рисунок 1.3.1)

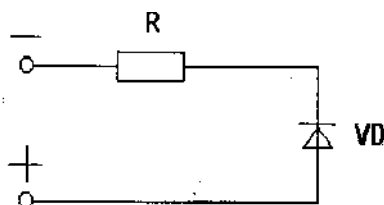


Рисунок 1.3.1 – Схема включения диода

### Вариант №1

При максимальном значении прямого тока  $I_{\max} = 14,4$  А на диоде VD падает напряжение  $U_d = 1$  В. Сопротивление резистора  $R = 10$  Ом. Определить максимальное значение приложенного напряжения  $U_{\max}$ .

### Вариант №2

Диод и резистор соединены последовательно. При максимальном значении прямого тока  $I_{\max} = 10$  А на диоде падает напряжение  $U_d = 1$  В. Сопротивление резистора  $R = 20$  Ом. Определить максимальное значение приложенного напряжения  $U_{\max}$ .

### Вариант №3

Даны  $U_{\max} = 100$  В,  $R = 10$  Ом. При максимальном значении прямого тока падение напряжения на диоде VD составляет  $U_d = 1$  В. Определить максимальное значение прямого тока.

#### Вариант №4

Даны  $U_{\max} = 220 \text{ В}$ ,  $R = 21,85 \text{ Ом}$ . При максимальном значении прямого тока падение напряжения на диоде VD составляет  $U_d = 1,5 \text{ В}$ . Определить максимальное значение прямого тока.

### Задание 3. Подготовка к лабораторной работе №2

#### «Исследование полупроводникового диода»

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.15-19.

### Тема 1.4 Транзисторы

**Цель работы:** : Закрепление знаний

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### Задание 1. Подготовка к контролю знаний

- 1) Ответьте на контрольные вопросы.

##### Контрольные вопросы.

1. Дайте определение транзистора.
2. Дайте определение биполярного транзистора.
3. Перечислите названия областей транзистора.
4. Назначение эмиттера?
5. Назначение коллектора?



6. Назначение базы?
7. Нарисуйте структуру и условное обозначение транзистора *p-n-p*.
8. Нарисуйте структуру и условное обозначение транзистора *n-p-n*.
9. Дайте определение переходов транзистора.
10. Какое включение транзистора называют «нормальным»? Обозначьте полярности напряжений на выводах транзистора *p-n-p*.

2) Ответьте на вопросы теста «Биполярные транзисторы».

### **Тест «Биполярные транзисторы»**

#### **1. Основные носители зарядов в транзисторе *n-p-n* - ...**

- а) положительные ионы атомов примеси;
- б) электроны;
- в) отрицательные ионы атомов примеси;
- г) дырки.

#### **2. Условия нормального включения биполярного транзистора - ...**

- а) эмиттерный и коллекторный переходы включены в прямом направлении;
- б) оба перехода включены в обратном направлении;
- в) эмиттерный переход включен в прямом направлении, а коллекторный - в обратном;
- г) эмиттерный переход включен в обратном направлении, а коллекторный - в прямом.

#### **3. Материал базы транзистора, маркировка которого начинается с цифры 2 - ...**

- а) кремний;
- б) индий;
- в) германий;
- г) медь.

#### **4. Основные носители зарядов в транзисторе *p-n-p* -**

- а) электроны;
- б) дырки;
- в) положительные ионы;
- г) отрицательные ионы.

#### **5. Условие инверсного включения биполярного транзистора –**

- а) эмиттерный и коллекторный переходы включены в прямом направлении;
- б) эмиттерный и коллекторный переходы включены в обратном направлении;
- в) эмиттерный переход включен в прямом направлении, а коллекторный в обратном;
- г) эмиттерный переход включен в обратном направлении, а коллекторный в прямом.

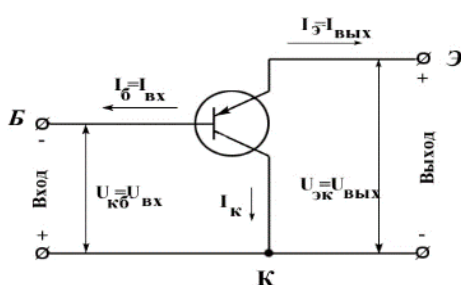
#### **6. Тип схемы включения биполярного транзистора с коэффициентом усиления по напряжению $K_U < 1$ -**

- а) с общей базой;
- б) с общим эмиттером;
- в) с общим коллектором.

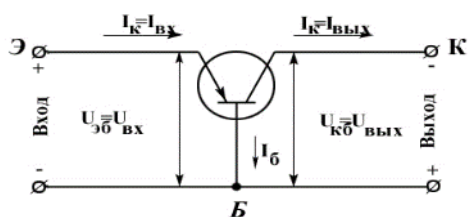
**7. Соответствие названия области транзистора ее назначению:**

- |              |  |
|--------------|--|
| 1. Эмиттер   | а) является источником основных зарядов; |
| 2. Коллектор | б) управляющая область;                  |
| 3. База      | в) собирает основные заряды;             |
|              | г) является проводящим каналом.          |

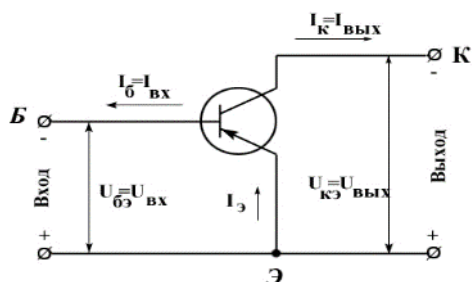
**8. Определите способ включения транзистора ...**



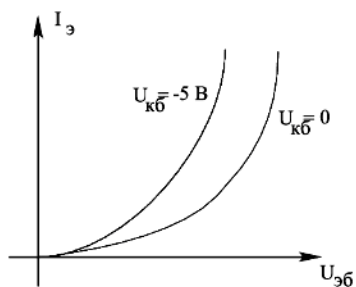
**9. Определите способ включения транзистора...**



**10. Определите способ включения транзистора...**

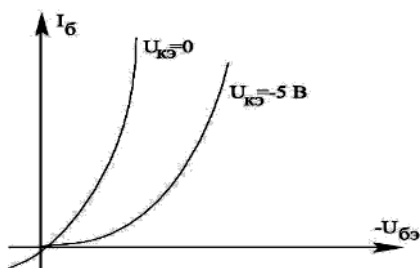


**11. Определите вид характеристики...**



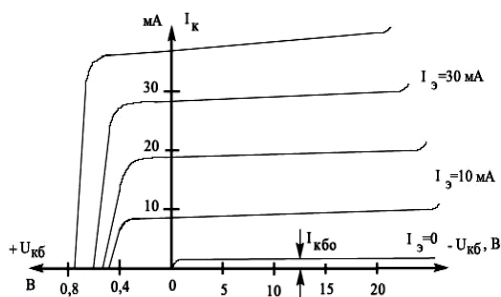
- а) входные характеристики транзистора по схеме с ОБ;
- б) входные характеристики транзистора по схеме с ОК;
- в) входные характеристики транзистора по схеме с ОЭ.

**12. Определите вид характеристики...**



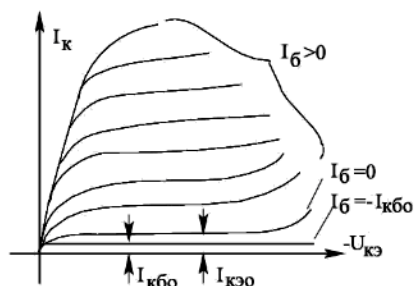
- а) входные характеристики транзистора по схеме с ОБ;
- б) входные характеристики транзистора по схеме с ОК;
- в) входные характеристики транзистора по схеме с ОЭ.

**13. Определите вид характеристики...**



- а) выходные характеристики в схеме с ОБ;
- б) выходные характеристики в схеме с ОЭ
- в) выходные характеристики в схеме с ОК.

**14. Определите вид характеристики...**



- а) выходные характеристики в схеме с ОБ;
- б) выходные характеристики в схеме с ОЭ
- в) выходные характеристики в схеме с ОК.

3) Ответьте на вопросы теста «Полевые транзисторы».

### Тест «Полевые транзисторы»

**1. Транзистор, принцип действия которого основан на изменении сопротивления канала поперечным электрическим полем, называется ...**

2. Электрод, через который в канал втекают основные носители зарядов...

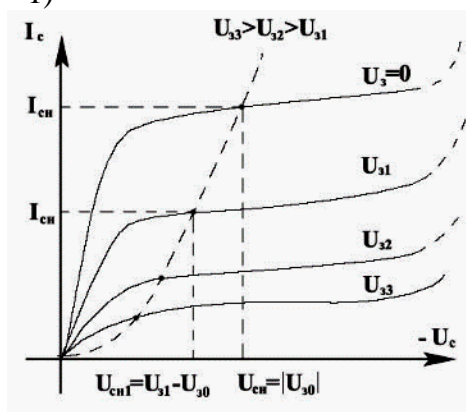
3. Электрод, через который из канала вытекают основные носители зарядов ...

4. Название управляющей области (электрода) полевого транзистора...

- а) база
- б) затвор
- в) эмиттер
- г) исток

5. Определите соответствие характеристик и их названий...

1)

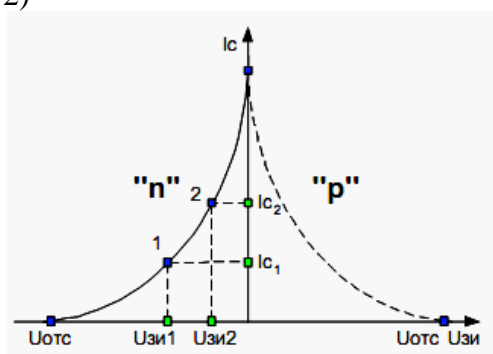


а) стоко – затворная характеристика;

б) стоковая характеристика;

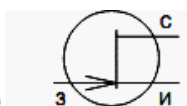
в) переходная характеристика.

2)



6. Определите соответствие УГО и названий полевых транзисторов...

1)

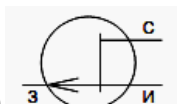


а) с каналом р – типа;

б) с каналом п – типа;

в) с изолированным затвором.

2)



## Задание 2. Расчет параметров электронных схем

### Вариант №1

Дана схема включения транзистора с общей базой (рисунок 1.4.1).

Входное напряжение изменилось на  $\Delta U = 0,1$  В, при этом ток эмиттера изменился на  $\Delta I_E = 50$  мА. Коэффициент усиления по току  $\alpha = 0,98$ , сопротивление нагрузки  $R_H = 1$  кОм. Определите коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ .

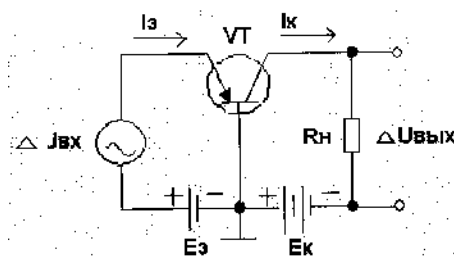


Рисунок 1.4.1 – Схема с ОБ

### Вариант №2

В схеме с общим эмиттером (рисунок 1.4.2) заданы сопротивления  $R_{BX} = 1$  кОм и  $R_H = 50$  кОм, коэффициент усиления по току  $K_I = 30$ . Определите коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ .

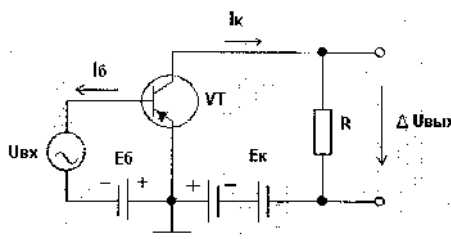


Рисунок 1.4.2 - Схема с ОЭ

Вариант №3

В схеме с общим коллектором (рисунок 1.4.3) сопротивление нагрузки  $R_H = 5 \text{ кОм}$ , коэффициент усиления по току  $K_I = 20$ . Определите входное сопротивление схемы  $R_{ВХ}$  и коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ .

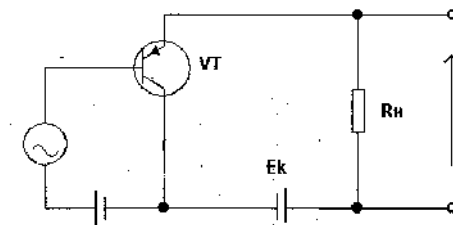


Рисунок 1.4.3 - Схема с ОК

Вариант №4

Для схемы с общей базой (рисунок 1.4.4) входное сопротивление  $R_{ВХ} = 50 \text{ Ом}$ , коэффициент усиления по току  $\alpha = 0,97$ , сопротивление нагрузки  $R_H = 40 \text{ кОм}$ . Определите коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ .

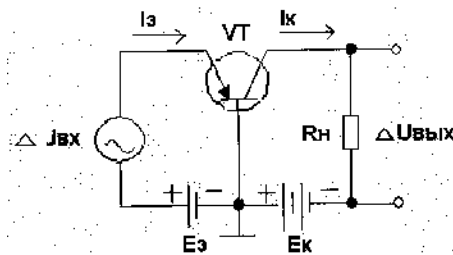


Рисунок 1.4.4 – Схема с ОБ.

### **Задание 3. Подготовка к лабораторной работе №3**

#### **«Исследование биполярного транзистора»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка) с.20-26.

### **Задание 4. Подготовка к лабораторной работе №4**

#### **«Исследование полевого транзистора»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:*

- 1) Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.27-33.

### **Тема 1.5 Тиристоры**

**Цель работы:** Закрепление знаний

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы технического диктанта.

**Вопросы:**

- 1) Электронный бесконтактный переключающий прибор?
- 2) Приведите условное обозначение динистора.?
- 3) Приведите условное обозначение тринистора.
- 4) Способ перевода динистора из закрытого состояния в открытое?
- 5) Название минимального тока открытого тиристора?
- 6) Определение тока управления  $I_{упр}$ .
- 7) Определение максимально допустимого прямого напряжения  $U_{пр max}$
- 8) Определение максимально допустимого обратного напряжения  $U_{обр max}$
- 9) Определение времени включения  $t_{вкл}$  ?
- 10) Определение времени выключения  $t_{выкл}$  ?

### **Тема 1.6 Оптоэлектронные приборы.**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы технического диктанта.

**Вопросы:**

- 1) Что называют оптопарой?
- 2) Особенность оптопары с открытым оптическим каналом?
- 3) Особенность оптопары с закрытым оптическим каналом?
- 4) Определение оптрона.
- 5) Что является источником излучения в оптопаре?
- 6) Виды элементов – фотоприемников?



- 7) Применение оптопар?
- 8) Применение оптронов?

## **Тема 1.7 Технические средства отображения информации**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Средства отображения информации»

### **Тест «Средства отображения информации»**

#### **1. *Формы визуального отображения информации...***

- а) буквенная
- б) цифровая
- в) буквенно- цифровая
- г) символическая
- д) математическая
- е) физическая

#### **2. *Соответствие вида индикатора описанию***

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1) Пассивный индикатор   | а)...преобразует электрическую энергию в световую;                         |
| 2) Активный индикатор    | б)...преобразует внешний световой поток под действием электрического поля. |
| 3)Динамический индикатор |  |

#### **3. *Основные требования к средствам отображения информации...***

- а) быстродействие
- б) контрастность
- в) минимальные размеры
- г) яркость
- д) минимальная потребляемая мощность

#### **4. *Типы полупроводниковых индикаторов...***

- а) щелевой
- б) люминесцентный
- в) линзовой

5. *Количество сегментов в многоэлементных полупроводниковых индикаторах...*

- а) 35
- б) 25
- в) 20
- г) 9
- д) 7
- е) 5

6. *Величина минимального тока (мА) для номинального свечения светодиода...*

- а) 15
- б) 5
- в) 1

7. *Люминисцентные индикаторы являются...*

- а) пассивными
- б) активными
- в) динамическими

1) Ответьте на контрольные вопросы по теме урока «Электронно-лучевые трубки».

#### **Контрольные вопросы.**

- 1) Какие физические процессы лежат в основе работы электронно-лучевых трубок?
- 2) Каким способом получают электронный поток в ЭЛТ?
- 3) Расскажите о назначении сетки.
- 4) Расскажите о способах отклонения электронного луча.
- 5) Каким образом получают цветное изображение?

**Задание 2. Поиск информации по применению полупроводниковых и жидкокристаллических индикаторов.**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.
- 2) Оформите презентацию, руководствуясь приложением И.

### **Тема 1.8 Интегральные микросхемы (ИМС)**

**Цель работы:** Получение и закрепление знаний о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах.

### **Задание 1.Выполнение конспекта «Параметры микросхем».**

Выполните конспект, руководствуясь приложением А.

*Рекомендуемая литература:* Гальперин М. В. Электронная техника [Электронный ресурс]. Учебник - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018.

### **Задание 2. Поиск и оформление информации по технологиям производства микросхем.**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.
- 2) Способы представления информации: реферат, презентация или сообщение. При оформлении воспользуйтесь приложениями **2,9 и 5**.

### **Задание 3. Поиск информации по новым сериям полупроводниковых микросхем.**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.
- 2) Способы представления информации: реферат, презентация или сообщение. При оформлении воспользуйтесь приложениями **2,9 и 5**.

## **Раздел 2 Источники питания и преобразователи**

### **Тема 2.1 Неуправляемые выпрямители**

**Цель работы:** Актуализация знаний методики расчетов и получение навыков выполнения расчетов параметров электронных выпрямителей.

#### **Задание 1.Расчет выпрямителя.**

Выполните расчет неизвестных параметров однофазного выпрямителя.

Варианты заданий представлены в таблице 1.

Таблица 1- Расчет выпрямителя.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид схемы	со средней точкой					мостовая				
Амплитуда напряжения на вторичной обмотке трансформатора, $U_{2m}$ , В	-	-	24	-	-	-	-	-	48	-
Действующее напряжение на										

вторичной обмотке трансформатора, $U_2$ , В	-	50	-	-	-	-	-	100	-	50
Среднее выпрямленное напряжение, $U_d$ , В	12	-	-	15	-	24	-	-	-	-
Обратное напряжения на диоде, $U_b$ , В	-	-	-	-	38	-	57	-	-	-

## Задание 2. Подготовка к практическому занятию №1

### «Расчет однофазного выпрямителя с активным сопротивлением нагрузки»

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.112-117.

## Тема 2.2 Сглаживающие фильтры.

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

### Задание 1. Подготовка к контролю знаний.

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Выпрямители и сглаживающие фильтры».

### Тест «Выпрямители и сглаживающие фильтры».

#### 1. Формулы расчета среднего выпрямленного напряжения однофазного однополупериодного выпрямителя:

- а)  $U_d = 0,45 U_2$

б)  $U_d = \frac{\sqrt{2}}{\pi} U_2$

в)  $U_d = 0,9 U_2$

г)  $U_d = \frac{U_m}{\pi}$

**2. Величина среднего выпрямленного напряжения  $U_d$  (В) однофазного двухполупериодного выпрямителя, если амплитуда напряжения  $U_{2m}$  на вторичной обмотке трансформатора равна 19В...**

- а) 8,5
- б) 12
- в) 17
- д) 10

**3. Величина коэффициента пульсации  $K_n$  однофазного двухполупериодного выпрямителя -...**

- а) 0,67
- б) 1,57
- в) 0,25
- д) 0,057

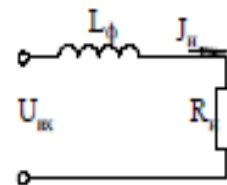
**4. Величина коэффициента пульсации  $K_n$  трехфазного мостового выпрямителя -...**

- а) 0,67
- б) 1,57
- в) 0,25
- д) 0,057

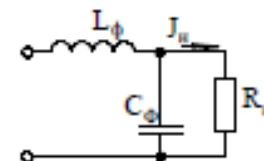
**5. Соответствие названия фильтра схеме:**

- 1) Г-образный RC- фильтр
- 2) Г-образный LC- фильтр
- 3) П-образный RC- фильтр
- 4) индуктивный фильтр

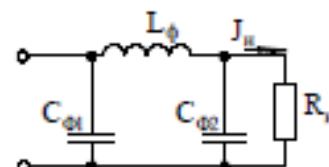
а)



б)



в)



## **Задание 2. Подготовка к лабораторному занятию №5**

### **«Исследование однофазного неуправляемого выпрямителя со сглаживающими фильтрами»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.33-39.

## **Тема 2.3 Управляемые выпрямители**

**Цель работы:** Актуализация знаний определять и анализировать основные параметры электронных схем и устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники, актуализация знаний сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах и принципа включения электронных приборов и построения электронных схем.

## **Задание 1. Подготовка к лабораторному занятию №6**

### **«Исследование однофазного управляемого выпрямителя»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.40-45.

## **Задание 2. Подготовка к контролю знаний.**

- 1) Повторите пройденный материал.

2) Ответьте на вопросы теста «Управляемые выпрямители».

### **Тест «Управляемые выпрямители»**

**1. Электронные приборы для управляемых выпрямителей ...**

- а) диод
- б) динистор
- в) тринистор

**2. Диапазон регулирования напряжений на выходе управляемого выпрямителя...**

**2. Обязательный элемент сглаживающих фильтров для управляемых выпрямителей...**

- а) индуктивность
- б) конденсатор
- в) резистор

**3. Диапазон изменения угла управления ...**

- а)  $0 - \pi / 2$
- б)  $0 - \pi$
- в)  $0 - 2\pi$

**5. Существуют ли принципиальные отличия схем управляемых и неуправляемых выпрямителей? ....**

### **Тема 2.4 Инверторы.**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний.**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы технического диктанта.

#### **Вопросы:**

- 1) Что называют инвертированием?
- 2) Каково назначение инвертора, ведомого сетью?
- 3) Назначение автономных инверторов?

- 4) Режим работы инвертора при питании двигателя постоянного тока электротранспорта, если он совершает подъем?
- 5) Особенности подключения автономных инверторов тока и напряжения к нагрузке?

## Тема 2.5 Стабилизаторы напряжения

**Цель работы:** Закрепление знаний:

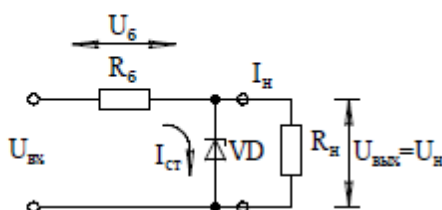
- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

### Задание 1. Подготовка к контролю знаний.

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Стабилизаторы напряжения».

### Тест «Стабилизаторы напряжения»

**1. Тип полупроводникового диода VD в схеме параметрического стабилизатора напряжений -...**



- а) импульсный
- б) выпрямительный
- в) варикап
- д) стабилитрон

**2. Формула коэффициента стабилизации -...**

- а)  $K_{ст} = \frac{\Delta U_{вх}}{\Delta U_{вых}}$
- б)  $K_{ст} = \frac{\Delta U_{вх}}{U_{вх}} / \frac{\Delta U_{вых}}{U_{вых}}$
- в)  $K_{ст} = \frac{U_{вх}}{U_{вых}}$

**3. Максимальная величина коэффициента стабилизации параметрических стабилизаторов...**

- а) 50
- б) 500



в) 5000

4. *Минимальная величина коэффициента стабилизации компенсационных стабилизаторов...*

а) 100

б) 1000

в) 10000

5. *Тип компенсационного стабилизатора, для работы которого необходима защита от КЗ....*

## **Задание 2. Поиск и оформление информации по источникам питания малой и средней мощности**

1) Выполните поиск информации в Интернете.

2) Способы представления информации: видеоролик или презентация. При оформлении воспользуйтесь приложением И.

## **Раздел 3 Усилители и генераторы**

### **Тема 3.1 Общие сведения об усилителях**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

## **Задание 1. Подготовка к контролю знаний.**

1) Повторите пройденный материал.

2) Ответьте на вопросы теста «Классификация и параметры усилителей»

### **Тест «Классификация и параметры усилителей»**

1. *Соответствие названия усилителя диапазону усиливаемых частот:*

1) Усилители низкой частоты (УНЧ)

2) Усилители высокой частоты (УВЧ)

3) Усилители постоянного тока (УПТ)

4) Импульсные усилители (ИУ)

а) 0 Гц -10 МГц

б) 10 Гц -100 кГц

в) 100 кГц- 100МГц

2. *Графическая зависимость коэффициента усиления от частоты-...*

3. *Графическая зависимость коэффициента усиления от фазы - ...*

4. *Название параметра, рассчитываемого по формуле  $M = \frac{K_0}{K_H}$*

- а) коэффициент частотных искажений
- б) коэффициент фазовых искажений
- в) коэффициент нелинейных искажений

5. *Формула расчета коэффициента усиления по напряжению ...*

а)  $K_U = \frac{U_{\text{вых.}}}{U_{\text{вх}}}$

б)  $K_U = \frac{U_{\text{вх.}}}{U_{\text{вых}}}$

в)  $K_U = U_{\text{вх}} \cdot U_{\text{вых}}$

6. *Верна ли формула расчета коэффициента усиления по мощности  $K_P = K_I \cdot K_U$ , если коэффициенты усиления даны в дБ?...*

7. *Величина коэффициента усиления по напряжению в дБ, если  $K_U = 100$ ...*

- а) 20
- б) 40
- в) 60

8. *Величина коэффициента усиления по току в дБ, если  $K_I = 1000$ ...*

- а) 30
- б) 40
- в) 60

## **Задание 2. Расчет коэффициента усиления**

### **Вариант №1**

Задание. Коэффициенты усиления отдельных каскадов трехкаскадного усилителя по напряжению составляют 40, 20 и 60 дБ соответственно.

Определите коэффициент усиления трехкаскадного усилителя.

### **Вариант №2**

Задание. Коэффициенты усиления отдельных каскадов трехкаскадного усилителя по напряжению составляют 20, 10 и 50 дБ соответственно.

Определите коэффициент усиления трехкаскадного усилителя.

### **Вариант №3**

Задание. Коэффициенты усиления отдельных каскадов трехкаскадного усилителя составляют 40, 10 и 50 дБ соответственно. Определите коэффициент усиления трехкаскадного усилителя.

#### Вариант №4

Задание. Коэффициенты усиления отдельных каскадов трехкаскадного усилителя составляют 80, 20 и 100 дБ соответственно. Определите коэффициент усиления трехкаскадного усилителя.

### Тема 3.2 Усилители напряжения

**Цель работы:** Закрепление знаний:

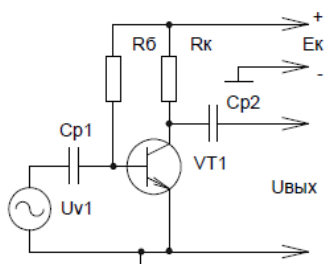
- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### Задание 1. Подготовка к контролю знаний.

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Каскад с общим эмиттером».

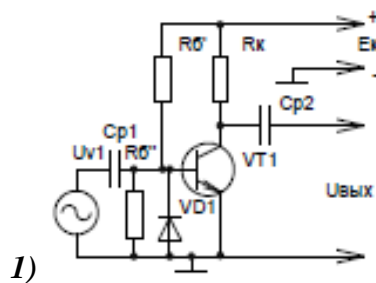
#### Тест «Каскад с общим эмиттером».

*1. Электрические параметры, необходимые для расчета сопротивления  $R_6$  в цепи питания каскада - ...*

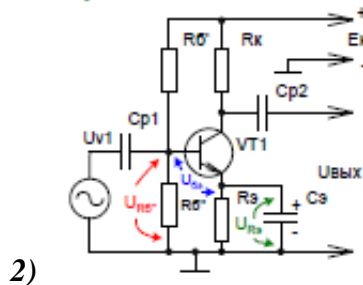


- а)  $E_K$  и  $U_{Б-Э0}$
- б)  $E_K$ ,  $U_{Б-Э0}$ ,  $I_{Б0}$
- в)  $E_K$  и  $I_{Б0}$
- д)  $I_{Б0}$

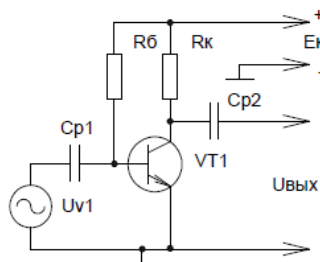
*2. Соответствие схемы способу температурной стабилизации рабочей точки -*



- а) отрицательной обратной связью по постоянному напряжению
- б) диодом
- в) терморезистором
- г) отрицательной обратной связью по постоянному току



### 3. Название схемы включения...



- а) с резистором в цепи базы;
- б) с делителем в цепи базы;
- в) с диодом в цепи базы.

### 4. Назначение конденсатора в цепи базы....

- а) пропускает постоянную составляющую  $U_{BX}$ , задерживает переменную составляющую сигнала;
- б) пропускает переменную составляющую  $U_{BX}$ , задерживает постоянную составляющую сигнала;
- в) выходная емкость источника сигнала.

### 5. Назначение конденсатора в выходной цепи ...

### 6. Обозначение резистора, определяющего максимальный ток транзистора...

## Задание 2. Расчет параметров усилительного каскада

### Вариант №1

Задание. Напряжение на входе усилителя  $U_{BX} = 25$  мВ, сопротивление нагрузки усилителя  $R_H = 40$  Ом, Коэффициент усиления по напряжению  $K_U = 30$ . Определите мощность на выходе усилителя.

### Вариант №2

Задание. Напряжение на входе усилителя  $U_{\text{вх}} = 100$  мВ, сопротивление нагрузки усилителя  $R_{\text{н}} = 50$  Ом, Коэффициент усиления по напряжению  $K_U = 20$ . Определите мощность на выходе усилителя.

### Вариант №3

Задание. Напряжение на входе усилителя  $U_{\text{вх}} = 50$  мВ, сопротивление нагрузки усилителя  $R_{\text{н}} = 400$  Ом, Коэффициент усиления по напряжению  $K_U = 80$ . Определите мощность на выходе усилителя.

### Вариант №4

Задание. Напряжение на входе усилителя  $U_{\text{вх}} = 75$  мВ, сопротивление нагрузки усилителя  $R_{\text{н}} = 500$  Ом, Коэффициент усиления по напряжению  $K_U = 100$ . Определите мощность на выходе усилителя.

## **Задание 3. Подготовка к лабораторной работе №7**

### **«Исследование однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе, схема с общим эмиттером»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.46-54.

## **Задание 4. Подготовка к лабораторной работе №8**

### **«Исследование однокаскадного усилителя на полевом транзисторе, схема с общим истоком»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.54-57.

### **Задание 5. Подготовка к лабораторной работе №9**

#### **«Исследование эмиттерного повторителя»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.58-61.

### **Тема 3.3 Усилители мощности**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Выполнение схем усилителей.**

Выполните схемы усилителей, руководствуясь приложением Е.

*Рекомендуемая литература:* Гальперин М. В. Электронная техника [Электронный ресурс]. Учебник - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018.

### Тема 3.4 Усилители постоянного тока (УПТ)

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### Задание 1. Подготовка к контролю знаний

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы для теста «Особенности усилителей постоянного тока»

#### Тест «Особенности усилителей постоянного тока»

**1. Запишите диапазон входных сигналов УПТ - ...**

**2. Тип сигнал на входе УПТ...**

- а) аналоговый
- б) импульсный
- в) синусоидальный

**3. Название связи между каскадами в много каскадном УПТ ....**

- а) емкостная
- б) трансформаторная
- г) конденсаторная

**4. Недостаток УПТ – дрейф ....**

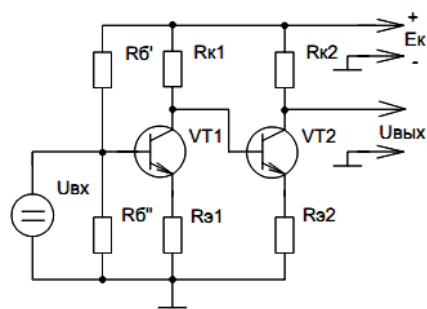
**5. Формула расчета дрейфа приведенного ко входу ...**

а)  $U_{др.вх} = \frac{U_{вх}}{K}$

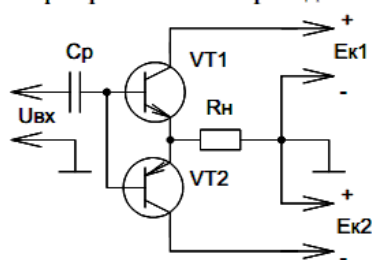
б)  $U_{др.вх} = \frac{U_{др.вых}}{K}$

в)  $K = \frac{U_{др.вых}}{U_{др.вх}}$

**6. Соответствие схемы названию...**

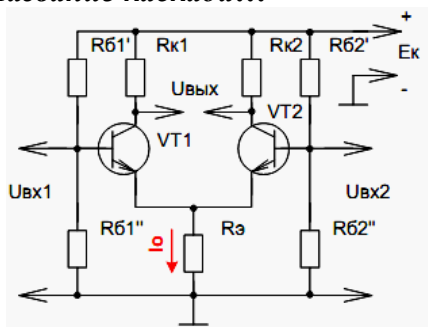


1)



2)

7. Название каскада...



8. Соотношения между элементами цепей каскада...

- а)  $R_{K1} = R_{K2}$
- б)  $R_{б1'} = R_{б2'}$
- в)  $R_{б1'} = R_{б1''}$

9. Величина тока через сопротивление в эмиттерной цепи ...

- а)  $I_0 = I_K$
- б)  $I_0 = 2I_K$
- в)  $I_0 = I_{K1} - I_{K2}$

3) Ответьте на вопросы для теста «Идеальные ОУ»

### Тест «Идеальные ОУ»

1. Устройство, предназначенное для выполнения математических операций с аналоговыми сигналами ...
2. Количество входов и выходов микросхемы ОУ ...



- а) 2 и 1
- б) 2 и 2
- в) 1 и 2

**3. Величины основных параметров идеального операционного усилителя (ОУ):**

- а)  $R_{BX} = 0$   $R_{ВЫХ} = \infty$   $K_U = \infty$
- б)  $R_{BX} = \infty$   $R_{ВЫХ} = 0$   $K_U = \infty$
- в)  $R_{BX} = \infty$   $R_{ВЫХ} = 0$   $K_U = 1000$

**4. Минимальная величина коэффициента усиления современных микросхем ОУ ...**

- а)  $10^4$
- б)  $10^5$
- в)  $10^6$

**5. Название графической зависимости выходного напряжения ОУ от входного напряжения - ..... характеристика.**

## **Задание 2. Подготовка к лабораторной работе №10**

### **«Исследование инвертирующего операционного усилителя»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.62-67.

## **Задание 3. Подготовка к лабораторной работе №11**

### **«Исследование не инвертирующего операционного усилителя»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для

студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.68-70.

#### **Задание 4. Подготовьтесь к лабораторной работе №12**

##### **«Исследование сумматора»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.71-73.

#### **Задание 5. Подготовка к лабораторной работе №13**

##### **«Исследование компаратора»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.74 -77.

#### **Задание 6. Поиск и оформление информации по применению микросхем ОУ.**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.
- 2) Оформите информацию в виде презентации. При оформлении воспользуйтесь приложением И.

### **Тема 3.5 Генераторы гармонических колебаний.**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний.**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Электронные генераторы».

#### **Тест «Электронные генераторы»**

1. *Электронное устройство, предназначенное для преобразования энергии источника постоянного тока в энергию незатухающих электрических колебаний называется...*
2. *Элементная база электронных генераторов ...*
  - а) транзисторы
  - б) операционные усилители
  - в) диоды
  - г) туннельные диоды
3. *Элементы частотно-избирательных цепей генераторов ...*
  - а) RC
  - б) RL
  - в) LC
  - г) все могут быть
4. *Условия возникновения колебаний в электронном генераторе ...*
  - а) баланс амплитуд
  - б) баланс фаз
  - в) необходимы оба условия.
5. *Запишите условие баланса амплитуд...*
6. *Запишите условие баланса фаз...*

#### **Задание 2. Поиск информации в Интернете по применению электронных генераторов синусоидальных колебаний**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.

- 2) Оформите информацию в виде презентации, пользуясь приложением И.

## **Раздел 4 Электронные ключи**

### **Тема 4.1 Сигналы импульсных и цифровых устройств**

**Цель работы:** Актуализация знаний методики расчетов и получение навыков выполнения расчетов параметров электронных сигналов.

#### **Задание 1 . Подготовка к практической работе № 2**

##### **Определение параметров импульсного сигнала.**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.118-120.

#### **Задание 2. Выполнение расчета параметров последовательности импульсов по вариантам**

Выполните расчет параметров последовательности импульсов: частоты  $f$ , коэффициента заполнения  $\gamma$ , скважности  $q$ . Варианты заданий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты заданий.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T$ , мкс	10	10	20	25	25	50	40	80	100	100
$t_{и}$ , мкс	4	8	5	5	20	20	8	16	75	20

### **Тема 4.2 Диодные ключи**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний.**

Ответьте на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы.**

- 1) Дайте определение электронного ключа. Назовите основные параметры электронного ключа.
- 2) Где применяют диодные ключи?
- 3) Классификация диодных ключей?
- 4) Нарисуйте схему последовательного диодного ключа, объясните принцип действия.
- 5) Нарисуйте и объясните характеристику ключа.
- 6) Нарисуйте схему параллельного диодного ключа, объясните принцип действия.
- 7) Нарисуйте схему двойного диодного ключа.
- 8) Дайте определение уровня включения ключа.
- 9) Приведите примеры схем ключей с нулевым уровнем включения.
- 10) Нарисуйте схему с ненулевым уровнем включения.
- 11) Каким образом в любой схеме можно изменить уровень включения ключа.

### **Тема 4.3 Транзисторные ключи**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

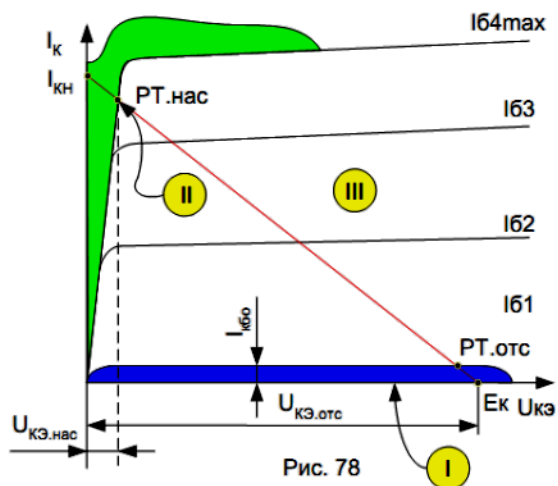
## Задание 1. Подготовиться к контролю знаний.

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на контрольные вопросы.

### Контрольные вопросы

1)

Названия трех состояний (режимов работы) биполярного транзистора?



- 2) Какой режим работы транзистора называется ключевым?
- 3) Дайте определение ключа – инвертора. Нарисуйте схему и временные диаграммы входных и выходных напряжений.
- 4) Дайте определение ключа – повторителя. Нарисуйте схему и временные диаграммы входных и выходных напряжений.
- 5) Каковы сопротивления ключа во включенном состоянии ( $R_{вкл.}$ ) и выключенном состоянии ( $R_{выкл.}$ )?
- 6) Почему переход ключа из одного стационарного состояния в другое происходит не мгновенно?
- 7) Нарисуйте схему ключевого каскада на транзисторе  $n-p-n$ ?
- 8) Нарисуйте временные диаграммы реальных входных и выходных напряжений, покажите на них временные интервалы задержек включения и выключения ключа.
- 9) Каким образом можно уменьшить задержку включения ключа?
- 10) Каким образом можно уменьшить задержку выключения ключа?
- 11) Какими параметрами транзистора определяется быстродействие

ключей?

12)Приведите примеры ненасыщенных ключей.

13) Нарисуйте схему ключа с ускоряющим конденсатором, объясните принцип действия.

14)Нарисуйте схему ключа с нелинейной обратной связью, объясните принцип действия.

15)Нарисуйте схему ключа на полевом транзисторе.

## **Задание 2. Подготовьтесь к лабораторной работе №14 «Исследование ключевого каскада на транзисторе с общим эмиттером»**

1)Внимательно прочитайте теоретический материал.

2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.78 -86.

## **Раздел 5 Формирователи импульсов**

### **Тема 5.1 Ограничители амплитуды**

#### **Задание 1. Подготовиться к опросу.**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

1) Повторите пройденный материал.

2) Ответьте на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

- 1) Дайте определение *ограничителей амплитуды*, назовите основные параметры.
- 2) Расскажите о применении ограничителей амплитуды.
- 3) Нарисуйте амплитудную характеристику ограничителя с ограничением сверху.
- 4) Нарисуйте амплитудную характеристику ограничителя с ограничением снизу.
- 5) Нарисуйте амплитудную характеристику ограничителя с двухсторонним ограничением.
- 6) Нарисуйте схему последовательного диодного ограничителя с нулевым порогом ограничения, поясните принцип действия.
- 7) Нарисуйте схему параллельного диодного ограничителя с нулевым порогом ограничения, поясните принцип действия.
- 8) Нарисуйте схему последовательного диодного ограничителя с не нулевым порогом ограничения, поясните принцип действия.
- 9) Нарисуйте схему параллельного диодного ограничителя с ненулевым порогом ограничения, поясните принцип действия.

### **Тема 5.2 Дифференцирующие цепи**

#### **Цель работы:**

- Выработка умений определять и анализировать основные параметры электронных схем и устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники;

#### **Актуализация знаний**

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципа включения электронных приборов и построения электронных схем;
- типовых узлов и устройств электронной техники.



### **Задание 1.Выполнение расчета дифференцирующей RC-цепи по вариантам.**

В дифференцирующей RC- цепи известно сопротивление R и длительность входного импульса. Выполните расчеты емкости конденсатора C и длительности выходного дифференцирующего импульса. Варианты заданий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты заданий.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R, кОм	0,5	0,6	0,8	1	0,2	0,5	1	1,2	0,7	1,4
t <sub>и</sub> , мкс	1	1,2	1,5	2	0,5	2,5	3	2,1	1,4	2,8

При определении номинала конденсатора воспользуйтесь приложением 8

### **Задание 2. Подготовка к лабораторной работе №15**

#### **«Исследование дифференциатора»**

- 1)Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

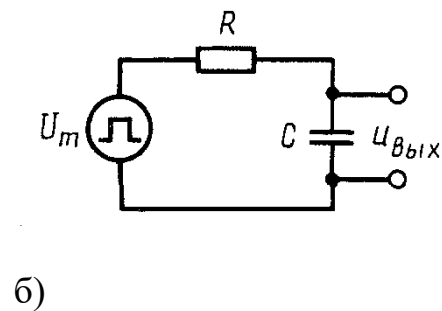
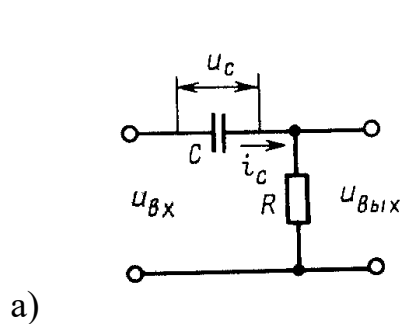
*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.87 -91.

### **Задание 3. Подготовка к контролю знаний**

- 1)Повторите пройденный материал.
- 2)Ответьте на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1)Дайте определение дифференцирующей цепи, запишите уравнение.
- 2) Какие есть названия у дифференцирующих импульсов?
- 3)Какая из этих цепей является дифференцирующей?



4) Нарисуйте идеальный выходной импульс дифференцирующей цепи.

Как он изменится, если на вход цепи поступит реальный прямоугольный импульс?

5) Соблюдается ли условие дифференцирования, если  $R = 1 \text{ кОм}$ ,  $C = 100 \text{ нФ}$ , а длительность прямоугольного импульса  $t_{\text{и}} = 0,1 \text{ мкс}$ .

### Тема 5.3 Интегрирующие цепи

#### Цель работы:

- Выработка умений определять и анализировать основные параметры электронных схем и устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники;

#### Актуализация знаний

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципа включения электронных приборов и построения электронных схем;
- типовых узлов и устройств электронной техники.

#### Задание 1. Выполнение расчета интегрирующей RC-цепи по вариантам.

В интегрирующей RC- цепи известно сопротивление  $R$  и длительность входного импульса. Выполните расчет емкости конденсатора  $C$ . Варианты заданий представлены в таблице 1

Таблица 1 – Варианты заданий.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R, кОм	0,5	0,6	0,8	1	0,2	0,5	1	1,2	0,7	1,4
$t_{и}$ , мкс	1	1,2	1,5	2	0,5	2,5	3	2,1	1,4	2,8

При определении номинала конденсатора воспользуйтесь приложением 3.

## Задание 2. Подготовка к лабораторной работе №16

### «Исследование интегратора на ИМС ОУ»

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.92 -96.

## Задание 3. Подготовка к контролю знаний

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на контрольные вопросы.

### Контрольные вопросы:

- 1) Дайте определение интегрирующей цепи.
- 2) Какие названия есть еще у интегрирующих цепей?
- 3) Где применяют интегрирующие цепи?
- 4) Нарисуйте схему интегратора на ИМС ОУ.
- 5) Соблюдается ли условие интегрирования, если на вход интегратора поступил прямоугольный импульс длительностью  $t_{и} = 0,1$  мкс, при этом  $R = 100$  Ом,  $C = 10$  нФ.
- 6) Расскажите об особенностях интегрирования импульсной последовательности.

## Тема 5.4 Формирующие линии

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

**Задание 1. Поиск информации в интернете по искусственным линиям задержки и их применению.**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.
- 2) Оформите информацию в виде сообщения или презентации, пользуясь приложениями Д, И.

**Тема 5.5 Формирователи импульсов на логических элементах**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

**Задание. Подготовка к опросу.**

- 1) Повторите материал темы.
- 2) Ответьте на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы:**

- 1) Поясните принцип действия формирователя на двухвходовом элементе И - НЕ.
- 2) Поясните принцип действия формирователя на двухвходовом элементе ИЛИ - НЕ.
- 3) Нарисуйте схему формирователя на элементах ИЛИ-НЕ с линией задержки. Для формирования импульсов с какой длительности их используют?
- 4) Нарисуйте схему формирователя с интегрирующей RC –цепью.

5) Рассчитайте длительность импульса на выходе формирователя с интегрирующей RC- цепью, если  $U^0 = 0,2 \text{ В}$  ,  $U^1 = 3,6 \text{ В}$ ,  $U_{\text{пор}} = 1,5 \text{ В}$ ,  $C = 12 \text{ нФ}$ ,  $R = 2,5 \text{ кОм}$ .

## **Раздел 6 Генераторы релаксационных колебаний**

### **Тема 6.1 Транзисторные мультивибраторы**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Подготовка к контролю знаний.**

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «Мультивибраторы».

#### **Тест «Мультивибраторы»**

**1. Какие колебания называют релаксационными?**

- а) синусоидальные
- б) прямоугольные
- в) треугольные

**2. Генератор множества колебаний ...**

**3. Релаксационные генераторы...**

- а) мультивибраторы
- б) ограничители
- в) блокинг – генераторы

**4. Количество устойчивых состояний каскадов мультивибратора...**

- а) 1
- б) 2
- в) 0

**5. Количество квазиустойчивых состояний каскадов мультивибратора...**

- а) 1
- б) 2

в) 0

**6. Название физического процесса запираания транзистора одного каскада и отпираания транзистора другого каскада...**

- а) опрокидывание
- б) поднимание
- в) изменение

3) Ответьте на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

- 1) Какой режим работы мультивибратора называется ждущим?
- 2) Количество устойчивых и квазиустойчивых состояний мультивибратора?
- 3) Иное название ждущего мультивибратора?
- 4) Каким образом из схемы автоколебательного мультивибратора можно получить схему ждущего мультивибратора?
- 5) Нарисуйте схему ждущего мультивибратора.
- 6) Какова роль запускающего импульса?
- 7) Нарисуйте временные диаграммы напряжений.
- 8) Расскажите о применении ждущих мультивибраторов.

### **Задание 2. Подготовка к практической работе №3**

#### **«Расчет транзисторного мультивибратора в автоколебательном режиме»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.121 -124.

### **Задание 3. Подготовка к лабораторной работе №17**

#### **«Исследование автоколебательного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями и регулированием частоты»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.97 -101.

### **Задание 4. Подготовка к лабораторной работе №18**

#### **«Исследование ждущего мультивибратора с эмиттерной связью»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.102 -106.

### **Задание 5. Поиск информации в интернете по применению генераторов.**

- 1) Выполните поиск информации в Интернете.
- 2) Оформите информацию в виде презентации, реферата или видеоролика, пользуясь приложениями Д, И.

## **Тема 6.2 Мультивибраторы на микросхемах**

**Цель работы:** Актуализация знаний определять и анализировать основные параметры электронных схем и устанавливать по ним работоспособность устройств электронной техники, актуализация знаний сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах и принципа включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Задание 1. Подготовка к лабораторной работе №19**

#### **«Исследование мультивибраторов на ИМС»**

- 1) Внимательно прочитайте теоретический материал.
- 2) Составьте перечень вопросов преподавателю по материалу, который был непонятен.

*Рекомендуемая литература:* Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка), с.107 -111.

### **Задание 2. Выполнение схем генераторов.**

Выполните схему, пользуясь приложением Е.

*Рекомендуемая литература:* Гальперин М. В. Электронная техника [Электронный ресурс]. Учебник - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018.

### **Задание 3. Подготовка к контролю знаний**

- 1) Повторите материал темы.
- 2) Ответьте на контрольные вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Нарисуйте схему автоколебательного мультивибратора на ИМС ОУ.

Какие элементы схемы являются времязадающими?

2. Нарисуйте временные диаграммы напряжений на входе и выходе схемы, поясните принцип действия.



3. Запишите формулы длительностей импульсов и периода мультивибратора.

4. Нарисуйте схему автоколебательного мультивибратора с регулированием параметров.

5. Нарисуйте схему ждущего мультивибратора на ИМС ОУ.

6. Нарисуйте временные диаграммы напряжений на входе и выходе схемы ждущего, поясните принцип действия.

7. Запишите формулы длительности импульса мультивибратора и времени восстановления.

### **Тема 6.3 Блокинг- генераторы**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### **Задание 1. Выполнение схем генераторов.**

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

1) Выполните схему, пользуясь приложением 6.

2) Ответьте на вопрос, как скажется на работе блокинг – генератора:

а) обрыв цепи с  $C_{\phi}$ ;

б) пробой конденсатора  $C_{\phi}$ .

*Рекомендуемая литература* Гальперин М. В. Электронная техника  
[Электронный ресурс]. Учебник - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018.

## Тема 6.4 Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН)

**Цель работы:** Закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

### Задание 1. Подготовка к тестированию.

- 1) Повторите пройденный материал.
- 2) Ответьте на вопросы теста «ГЛИН».

#### Тест «ГЛИН»

1. *Название переднего фронта пилообразного импульса...*
2. *Название заднего фронта пилообразного импульса...*
3. *Устройство, при помощи которого получают линейно изменяющееся напряжение...*
  - а) компаратор
  - б) интегратор
  - в) мультивибратор
4. *Важный параметр ГЛИН...*
  - а) коэффициент нагрузки
  - б) коэффициент полезного действия
  - в) коэффициент использования напряжения
5. *Основа схемы ГЛИН...*
  - а) ключевой каскад
  - б) эмиттерный повторитель
  - в) дифференциальный усилитель

### Задание 2. Расчет ГЛИН.

Выбрать схему и рассчитать элементы генератора линейно возрастающего напряжения. Исходные данные для расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8
$\gamma, \%$	10	15	20	25	10	15	20	25
$t_{обр}, \text{ мкс}$	4	5	6	10	4	5	4	5

$t_{пр} = t_{и},$ мкс	8	10	12	20	8	10	8	10
$U_m, В$	0,4	1	0,8	1,2	0,8	1,2	0,4	1
$E_r, В$	5	10	6	8	5	10	6	8
$R_r, кОм$	1	1	1	1	1	1	1	1

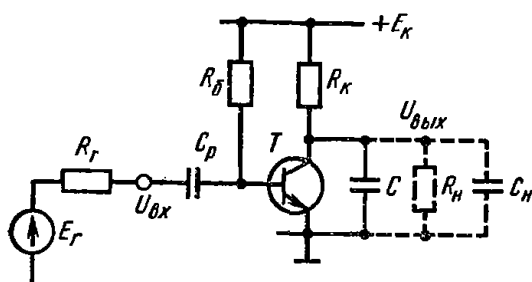
### Пример расчета.

Выбрать схему и рассчитать элементы генератора линейно возрастающего напряжения, обеспечивающего при отключенной нагрузке следующие характеристики выходного сигнала:  $\gamma = 10 \%$ ,  $t_{обр} = 5$  мс,  $U_m = 1,5$  В,  $t_{пр} = t_{и} = 10$  мс. Амплитуда сигнала и внутреннее сопротивление источника соответственно равны  $E_r = -5$  В,  $R_r = 1$  кОм. Температура окружающей среды  $20 - 60^\circ \text{C}$ .

Решение.

1) Выбор схемы.

Т.к. коэффициент нелинейности  $\gamma > 5\%$ , применим схему генератора



2) Для обеспечения минимального коэффициента нелинейности транзисторы должны иметь большое допустимое напряжение коллектор – база  $U_{к.доп}$  и работать при малых токах.

Выбираем *n-p-n* транзистор МП111 с параметрами  $U_{к.доп} = 20$  В,

$I_{к \max} = 20$  мА,  $I_{к \min} = 3$  мкА.

3) Определим напряжения питания

$$E_K = \frac{U_m}{\gamma} = \frac{1,5}{0,1} = 15 \text{ В}$$

4) Проверяем выполнение условия  $E_K \leq U_m$ ,  $15 \text{ В} \leq 20 \text{ В}$ .

Условие выполняется.

5) Находим номинал резистора в коллекторной цепи

$$R_K = \frac{E_K}{I_{к \min}} = \frac{15}{3 \cdot 10^{-6}} = 5 \text{ МОм}, \text{ принимаем } R_K = 5,4 \text{ МОм (приложение 7)}$$

6) Определяем степень насыщения транзистора

$$S = \frac{t_u}{t_{обр}} + 1 = \frac{10}{5} + 1 = 3$$

7) Рассчитаем  $R_{\delta}$  из соотношения  $S = \beta \frac{R_{\kappa}}{R_{\delta}}$ ,

$$R_{\delta} = \beta \frac{R_{\kappa}}{S} \quad R_{\delta} = 10 \frac{5 \cdot 10^6}{3} \approx 17 \text{ МОм}$$

Принимаем  $R_{\delta} = 18 \text{ МОм}$  (приложение 7)

8) Средняя мощность, рассеиваемая на транзисторе МП111, не должна превышать  $P_{\kappa \text{ доп}} = 150 \text{ мВт}$ .

$$P_{\kappa \text{ ср}} = \frac{\beta_{\max}}{2} \left( \frac{E_{\Gamma}}{R_{\Gamma} + R_{\text{вхЭ}}} + \frac{E_{\kappa}}{R_{\delta}} \right) U_m \frac{t_{\text{обр}}}{t_u + t_{\text{обр}}}$$

$$\beta_{\max} = 25 \text{ (приложение **)}, P_{\kappa \text{ ср}} = \frac{25}{2} \left( \frac{15}{10^3 + 2 \cdot 10^3} + \frac{15}{18 \cdot 10^6} \right) 1,5 \frac{5}{10 + 5} = 10^{-5} \text{ Вт}$$

Условие выполняется.

9) Определяем емкость конденсатора, обеспечивающего коэффициент нелинейности

$$C = \frac{t_u}{R_{\kappa} \gamma} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{5,1 \cdot 10^6 \cdot 0,1} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ Ф} = 0,02 \text{ мкФ}$$

10) Разделительный конденсатор  $C_p$  должен разрядиться к приходу следующего входного импульса, поэтому минимальный период следования входных импульсов  $T = t_u + t_{\text{обр}}$ , поэтому необходимо

$$C_p < \frac{t_{\text{обр}}}{3(R_{\Gamma} + R_{\text{вхЭ}})} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{3(1 + 0,5) \cdot 10^3} = 10^{-6} \text{ Ф} = 1 \text{ мкФ}$$

Постоянная времени заряда разделительного конденсатора  $C_p$  через транзистор  $\tau_{зр} = (R_{\Gamma} + R_{\delta})C_p$ . Должно соблюдаться условие

$$t_u \leq \tau_{зр} \ln \frac{E_{\kappa} + I_{\kappa \delta 0} \cdot R_{\delta} + E_{\Gamma}}{E_{\kappa} + I_{\kappa \delta 0} \cdot R_{\delta} - U_{\text{пор.Т}}}$$

$$t_u \leq (R_{\Gamma} + R_{\delta})C_p \ln \frac{E_{\kappa} + I_{\kappa \delta 0} \cdot R_{\delta} + E_{\Gamma}}{E_{\kappa} + I_{\kappa \delta 0} \cdot R_{\delta} - U_{\text{пор.Т}}},$$

полагая  $E_{\kappa} \gg I_{\kappa \delta 0} R_{\delta}$  и  $U_{\text{пор.Т}} = 0,7 \text{ В}$ , найдем  $C_p$

$$C_p \geq \frac{t_u}{(R_{\Gamma} + R_{\delta}) \ln \frac{E_{\kappa} + E_{\Gamma}}{E_{\kappa} - U_{\text{пор.Т}}}} \approx 0,3 \text{ мкФ}$$

Принимаем  $C_p = 0,47 \text{ мкФ}$  (приложение 3).

## Раздел 7 Триггеры

### Тема 7.1 Транзисторные триггеры

#### Задание 1.Подготовиться к контролю знаний.

**Цель работы:** Получение и закрепление знаний:

- о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- о принципе включения электронных приборов и построении электронных схем.

#### Примерные вопросы.

- 1) Иное название триггера?
- 2) Перечислите основные схемы транзисторных триггеров.
- 3) Нарисуйте схему симметричного триггера с внешним смещением, перечислите отличия от схемы мультивибратора.
- 4) Как обеспечиваются устойчивые состояния триггера?
- 5) Каким образом схема выводится из устойчивого состояния? Нарисуйте временные диаграммы переключающих импульсов и импульсов, формируемых на коллекторах транзисторов.
- 6) Нарисуйте схему симметричного триггера с автоматическим смещением.
- 7) Какой выход триггера называют *прямым*?
- 8) Какой выход триггера называют *инверсным*?
- 9) Каковы названия входов триггера?
- 10) Нарисуйте схему несимметричного триггера.
- 11) Перечислите виды запусков транзисторных триггеров.
- 12) Каким образом осуществляется счетный запуск? В каких случаях он применяется? Нарисуйте временные диаграммы запускающих и выходных импульсов.
- 13) От чего зависит быстродействие триггеров?

## **Задание 2. Подготовка к семинару «Применение триггеров»**

- 1) Выберите тему из списка, предложенного преподавателем.
- 2) Ознакомьтесь с темой по базовому учебному пособию или другой основной рекомендуемой литературе.
- 3) Произведите работу с первоисточниками, с документами и материалами для эффективной выработки навыков первоначальной обработки информации
- 4) Выявите основные идеи, раскрывающие данную проблему и сверить их определения со справочниками, энциклопедией
- 5) Подготовьте план раскрытия данной проблемы
- 6) Выявите неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения.
- 7) Проанализируйте, обобщите и интегрируйте собранный материал и проконсультируйтесь с преподавателем.
- 8) Составьте тезисы выступления на отдельных листах для последующего внесения дополнений
- 9) Подготовьте презентацию к выступлению: определить содержание презентации, осуществите техническую реализацию презентации, выберите дизайн презентации.

### **Конспектирование текста.**

Особое место в работе студента занимает самостоятельное составление конспектов.

Составить конспект – значит в краткой и сжатой форме изложить содержание учебного материала в логической последовательности. Чтобы составить конспект или самостоятельно изучить определенное количество учебного материала, нужно прочесть текст, разделить его на смысловые части, выделить главную мысль и наиболее существенное, сделать краткую запись в рабочей тетради и пересказать приобретенную информацию. Это нужная и в то же время сложная работа, которая дает, первоначальные навыки самообразовательной деятельности.

Конспекты, планы, тезисы – наиболее практичные формы записей прочитанного.

Информация, полученная путём чтения, предназначена для дальнейшего использования. Для этого её фиксируют: делают пометки, подчёркивания, лучше на вкладных листах; разного вида записи (выписки, план, тезисы, аннотации, конспект и др.); схемы.

Для лучшего запоминания полезно пересказать текст с опорой на сделанные записи, при этом не забывая, что начинать любого вида записи следует с библиографических данных текста.

#### **1. Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов по конспектированию текста**

**Конспект** – это краткая письменная фиксация основного содержания источника. Чтобы составить конспект, необходимо пользоваться одним из существующих приёмов конспектирования. Можно заранее составить план из интересующих вас вопросов и затем кратко излагать то, что сообщает по этому поводу источник. Такой тип конспекта называется *плановым*. В него попадает не всё содержание книги, а только то, что необходимо для написания вышей работы. Всю книгу при этом можно не читать, а только выбирать в ней нужные

для конспектирования места. Это помогает сэкономить время. *Текстуальный* тип конспекта полностью состоит из цитат, то есть вы не пересказываете своими словами текст источника, а просто заносите в тетрадь интересующие вас мысли автора его же словами. Этот способ удобен тем, что впоследствии при написании самой работы все необходимые прямые цитаты будут уже под рукой. *Тематический* конспект организуется так, чтобы одновременно проработать несколько источников по единой теме.

Рекомендации:

Ознакомьтесь с текстом, прочитайте предисловие, введение, оглавление, главы и параграфы, выделите информационно значимые места текста.

Сделайте библиографическое описание конспектируемого материала.

Составьте план текста – он поможет вам в логике изложения группировать материал.

Выделите в тексте тезисы и запишите их с последующей аргументацией, подкрепляя примерами и конкретными фактами.

Используйте рефератный способ изложения (например: «Автор читает...», «раскрывает...»).

Собственные комментарии, вопросы, раздумья располагайте на полях.

Текст автора оформляйте как цитату и указывайте номер страницы.

В заключении обобщайте текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.

**Конспект-схема** – это схематическая запись прочитанного. Наиболее распространённым является схемы «генеалогическое древо» и «паучок».

В схеме «генеалогическое древо» выделяются основные составляющие наиболее сложного понятия, ключевые слова и т.п., располагаются в последовательности «сверху вниз» - от общего понятия к его частным составляющим.

В схеме «паучок» название темы или вопроса записывается и заключается в овал, который составляет «тело паучка». Затем продумывается, какие понятия являются основными, их записывают на схеме так, что они образуют «ножки



паука». Для того чтобы усилить устойчивость «ножки», к ним присоединяют ключевые слова или фразы, которые служат опорой для памяти.

Составление конспектов – схем способствует не только запоминанию материала. Такая работа развивает способность выделять самое главное, существенное в учебном материале, классифицировать информацию.

Рекомендации:

Подбирайте факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия.

Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия.

Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным группам.

## **2. Требования к оформлению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по конспектированию текста**

Выполненная работа должна быть оформлена в рабочей тетради, в соответствии с правилами, оговоренными в методических указаниях по их выполнению.

### **Содержание отчета**

Примечание: в содержании отчета указывается состав и форма отчета о проделанной работе:

1 Наименование работы

2 Цель работы

3 Задание

4

5

6

7 Выводы по работе

8 Ответы на контрольные вопросы

### Подготовка рефератов

**Реферат** (от лат. *refereo* ‘сообщаю’) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно – тематических характер. Тематика рефератов определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

Этапы работы над рефератом:

#### *1 Выбор темы:*

- не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес

- предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длиннот, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме.

- не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор, пока он, наконец, идеально совпадёт с

выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать

- если тема уже утвержден, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам разонравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

*2 Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников):*

- студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата. Для этого они должны научиться работать с каталогами

- составление библиографии

### *3 Обработка и систематизация информации*

Рекомендации по обработке текста источников литературы даны выше

### *4 Разработка плана реферата*

Структура реферата должна быть следующей:

- титульный лист

- оглавление (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).

- введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы)

- основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы)

- заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации)

- список литературы

### *5 Написание реферата:*

- *рубрикация текста.*

Под рубрикой текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

- *стилистика текста*

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен.

Используемые в нём средства выражения прежде всего должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими

оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

- *цитаты и ссылки*

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т.д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т.к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – *прямая*.

*Например:* «Язык, - отмечал А.П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью *подстраничных сносок*, хотя вообще практикуется в составлении примечаний.

Сноски помещаются внизу той страницы, на которой было осуществлено цитирование, под текстом. В конце цитаты ставится арабская цифра, обозначающая порядковый номер сноски на данной странице. Далее вы называете издание, на которое ссылаетесь, в таком порядке: фамилия и инициалы автора, точка, полное заглавие книги, точка, тире, краткие выходные данные – как было описано применительно к библиографическому списку, точка, тире, номер страницы, где расположено цитируемое высказывание.

*Например:* «В России, как и на западе, социологические исследования правовых явлений с самого начала осуществлялись преимущественно силами

юристов в рамках юридической науки и были направлены на приращение научного знания о праве»<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Лопалева В.В. Социология права. – М.: Норма, 2006. – С.18.

Если вам нужно сослаться на статью, опубликованную в журнале, это будет выглядеть так:

*Например:* Симкин Л. Правосудие и власть // Новый мир. 2005.№7 С.17.

*- сокращения в тексте*

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Выражение «до нашей эры» сокращается только так: «до н.э.»; «нашей эры» - «н.э.».

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. Аббревиатуры названий общеизвестных политических партий, например, ЛДПР не объясняются, если же речь идёт об организации или партии, которую знают не все, при первом использовании аббревиатуры её названия следует в скобках или в сноске объяснять её значение. В академическом тексте можно пользоваться и

аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т.п.» (и тому подобное), «и т.д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее). Оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т.е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многозначные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами,



требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять:

- Из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»;
- Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке», «III съезд РСДРП», а не «III-й съезд» и т.п.

### **Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов по подготовке рефератов**

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами
- глубиной знания по выбранному направлению
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой

Объём реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объём.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

### **Требования к оформлению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по подготовке рефератов**

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,5 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (16), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т.е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится в правом нижнем углу без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист (Приложение 3).

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы). «Введение» и «Заключение» не нумеруются.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала.

В текстовый документ можно помещать иллюстрации (эскизы, диаграммы, фотографии и т.п.).

Все иллюстрации называют рисунками и нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией по всему документу.

Иллюстрации можно располагать как по тексту, так и на отдельных листах. Иллюстрации на отдельных листах можно сводить в приложение, которое брошюруют отдельно или помещают в конце документа.

Иллюстрация при необходимости может иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Наименование и подрисуночный текст должны быть по возможности краткими, четкими и должны пояснять сущность иллюстрации без обращения к основному тексту. Слово «Рисунок» и наименование помещают после подрисуночного текста (Рисунок 2 -Структура кадров).

## Приложение В

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

### РЕФЕРАТ

Тема \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

Специальность \_\_\_\_\_

Студент (ка) \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

2018 г.

**Повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей)**

**Повторная работа над учебным материалом**

Повторение служит сведению в единое целое отдельных результатов, полученных в ходе проработки текста, дополнению сделанных пометок, завершению работы над текстом, например, с помощью выписок.

Целесообразно еще раз с помощью вопросов подстраховаться в том, что касается важнейших ответов и обобщений.

**Самостоятельная работа дома:**

- вспомнить объяснение преподавателя, используя конспект
- прочесть заданный материал по книге
- сопоставить прочитанное с конспектами
- рассказать материал учебника с помощью конспекта
- запомнить наизусть конспект как опору рассказа
- воспроизвести письменно конспект и сравнить с образцом

Повторение – обобщение и систематизация. Взаимоконтроль

- подготовка списков зачетных вопросов
- участие во всех видах контроля (у доски, устного, письменного и др.)
- взаимопрос и взаимопомощь
- участие в деловых играх

**Использование методических приемов:**

- выполнение задач и упражнений
- поиск ошибок в заданных текстах
- творческий конспект

Литература по учебной дисциплине подразделяется на основную и дополнительную. Основная литературы включает издания (учебники), со-

держание которых конкретизирует знания обучаемых по основным вопросам, изложенным в программе дисциплины.

В основную литературу входят первоисточники (первоисточник - это источник информации, который является оригинальным документом, содержащим данные исследования), то есть работы выдающихся ученых, внесших значительный вклад в развитие науки, научные публикации как отечественных, так и зарубежных авторов. Самостоятельная работа предполагает интенсивную работу студентов с первоисточниками, с документами и материалами, зачастую не содержащими готовых ответов, максимальную активизацию познавательной деятельности студентов, способствуют эффективной выработке умений и навыков обобщать, закреплять и систематизировать полученную информацию.

Дополнительная литература - литература, содержащая материал дополнительный к основным разделам программы, для углубленного изучения студентами материала и расширения их кругозора в области конкретной специальности, необходимая для постановки научных исследований и углубленного изучения дисциплины (монографии, сборники статей, журналы и др.).

Перспективным является поддержка и сопровождение печатных информационных текстовых материалов дополнительными средствами обучения: аудио- и видеозаписями, чтобы печатные и иные средства модернизации учебного процесса дополняли друг друга. Причем возможности аудио-, видео- и компьютерных средств обучения “брали” бы на себя те функции, которые с трудом реализуются в печатном виде или не могут быть реализованы на жестких носителях.

Учебник – это комплексная информационно - деятельностная модель образовательного процесса, происходящего в рамках соответствующей дидактической системы и включающего необходимые условия для его осуществления.

Традиционно учебник выполняет две основные функции:

- является источником учебной информации, раскрывающей в доступной для обучаемых форме предусмотренное образовательными стандартами содержание;

- выступает средством обучения, с помощью которого осуществляется организация образовательного процесса, в том числе и самообразование (самостоятельное изучение материала).

Существует многообразие форм представления учебника: он может быть бумажным, электронным, гипертекстовым, мультимедийным, размещенным на компакт-диске или веб - сайте.

Электронные издания учебного назначения, обладая всеми особенностями бумажных изданий, имеют ряд положительных отличий и преимуществ. В частности: компактность хранения в памяти компьютера или на диске, гипертекстовые возможности, мобильность, тиражируемость, возможность оперативного внесения изменений и дополнений, удобство пересылки по электронной почте, что позволяет комплексно использовать их для самостоятельного получения и контроля знаний.

Наиболее эффективными являются мультимедийные средства обучения, которые, объединяя тексты, графические материалы, звук (аудио) и видео позволяют полнее представить изучаемые явления и процессы.

Мультимедийные электронные учебники – это программные средства учебного назначения, которые позволяют:

- организовать разнообразные формы деятельности студентов по самостоятельному извлечению и представлению знаний;
- применять весь спектр возможностей современных информационных технологий в процессе выполнения разнообразных видов учебной деятельности, в том числе, таких как регистрация, сбор, хранение, обработка информации, моделирование объектов, явлений, процессов, и др.;
- использовать в учебном процессе возможности технологий мультимедиа, гипертекстовых и гипермедиа систем;

- управлять обучением, автоматизировать процессы контроля результатов учебной деятельности, тренировки, тестирования;
- индивидуализировать подход и дифференцировать процесс обучения;
- обеспечить самоконтроль и самокоррекцию учебно - познавательной деятельности;
- демонстрировать аудио и визуальную учебную информацию;
- проводить лабораторные работы, эксперименты и опыты в условиях виртуальной реальности;
- прививать умение в принятии оптимальных решений;
- создавать условия для осуществления самостоятельной учебной деятельности обучаемых, для самообучения, саморазвития, самосовершенствования, самообразования, самореализации;
- повысить интерес к процессу обучения

### **1. Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов по повторной работе над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей)**

Студент должен:

- закрепить знания, полученные в ходе изучения материалов по тематике изучаемой дисциплины, с использованием указанного преподавателем учебника (наименование учебника, номера страниц)
- закрепить знания, полученные в ходе изучения материалов по тематике изучаемой дисциплины, с использованием первоисточника (наименование)
- закрепить знания, полученные в ходе изучения материалов по тематике изучаемой дисциплины, с использованием указанной преподавателем дополнительной литературы (наименование)
- рассмотреть структуру и наполнение мультимедийного электронного учебника по тематике изучаемой дисциплины



- закрепить знания, полученные в ходе изучения материалов по тематике изучаемой дисциплины, с использованием мультимедийного электронного учебника, включая рекомендованные преподавателем аудио- и видеозаписи

**Подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;  
подготовка докладов**

Одной из основных организационных форм учебной деятельности являются семинарские занятия и конференции, которые формируют исследовательский подход к изучению учебного и научного материала, главной целью которых является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка.

Конференция — форма организации научной деятельности, при которой студенты собираются для обсуждения вопросов, посвященных какой-либо определенной теме. Обычно заранее сообщается о теме, времени и месте проведения конференции. По своему статусу конференция занимает промежуточное положение между семинаром и конгрессом.

**Виды конференций**

- Научно-теоретическая конференция
- Научно-практическая конференция
- Научно-техническая конференция

Студенческие конференции могут иметь различный статус и проводиться на самых разных уровнях. Конференция может проходить в одной академической группе, на одном курсе, на одном факультете. Она может быть организована как внутриколледжевая, когда в ней участвуют студенты всех специальностей учебного заведения, или иметь межколледжеский статус, когда в конференции принимают участие студенты разных колледжей.

Студенческие конференции могут проводиться с определенной периодичностью, например, ежегодно или один раз в два года и т. д. На таких конференциях, которые, как правило, имеют определенную научную тематику, студенты выступают с докладами, отражающими результаты их собственной научно-исследовательской работы.

Семинар - вид групповых занятий по какой-либо научной, учебной и другой проблематике, активное обсуждение участниками заранее подготовленных сообщений, докладов для закрепления и систематизации полученных знаний.

**Семинар**— это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Семинар обычно посвящен детальному изучению отдельной темы и, в отличие от лекции, проводится в каждой студенческой группе отдельно.

Семинар помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

Семинарские занятия расширяют и закрепляют знания, заложенные в теории предмета. Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимают:

- семинар-дискуссия, где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента; обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки; для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены;

- семинар-исследование (конференция) предполагает предварительную работу - написание реферата, доклада по итогам опытной работы. Результаты обсуждаются на семинаре (конференции) с наглядным показом исследовательского материала (схемы, таблицы, графики, презентации)

- семинар-зачет, которым заканчивается каждая изучаемая тема дисциплины.

Выступление или доклад - это типичные виды публичной речи. Свойствами выступлений являются: актуальность тематики, выражение позиции выступающего, оригинальность формы, эмоциональность, выразительность.

Выступления делятся на:

- подготовленные заранее - выступления на семинаре, конференции, дискуссии, литературном вечере и т. д.
- экспромты - на диспутах, на собраниях и т. д.

## **1 . Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов по подготовке сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка докладов**

Основным свойством доклада является наличие большого объема информации, аргументированной и иллюстрированной серией примеров. Отличие доклада от выступления по основательности информации и времени исполнения.

Технология подготовки доклада и выступления состоит в выборе темы доклада (выступления), определении цели, поиске информации по теме, отбору теоретического, фактического и практического материала, определении принципов построения, составлении плана, переработке первичных документов по теме; систематизации результатов переработки информации в соответствии с планом; составлении и редактировании текста.

В содержании доклада (выступления) должны быть отражены: актуальность и степень изученности проблемы; цель и задачи исследования; предмет рассмотрения или предлагаемый вариант решения; примеры; наглядное представление информации; преимущества предлагаемого варианта решения; результаты, выводы, рекомендации; область применения полученных результатов.

В качестве наглядной иллюстрации к выступлению может использоваться электронная презентация, технология подготовки которой включает:

- планирование презентации (выбор темы; определение аудитории; определение цели);
- подготовка содержания презентации (анализ темы презентации; поиск переработка источников информации; составление плана презентации на основе имеющихся источников; написание исходного текста для презентации; разделение исходного текста на порции – по кадрам (экранам, слайдам),

определение их последовательности; определение состава каждого кадра (экрана, слайда), включая изображения: рисунок, фото, таблица, диаграмма, схема; тексты: заголовок слайда, перечень вопросов, определение содержания устного комментария к каждому слайду;

- техническая реализация презентации для подготовки мультимедийной презентации; использование мультимедийных эффектов; подготовки электронной презентации:

- выбор дизайна презентации;

- репетиция презентации (проверка синхронности устного текста и демонстрируемых слайдов; обеспечение соответствия объема презентации отведенному на нее времени, проверка соответствия презентации требованиям устного публичного выступления).

Студент должен:

- выбрать тему

- составить план-график подготовки к выступлению

- ознакомиться с темой по базовому учебному пособию или другой основной рекомендуемой литературе

- произвести работу с первоисточниками, с документами и материалами для эффективной выработки навыков первоначальной обработки информации

- выявить основные идеи, раскрывающие данную проблему и сверить их определения со справочниками, энциклопедией

- подготовить план раскрытия данной проблемы

- выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения

- проанализировать, обобщить и интегрировать собранного материала и проконсультироваться с преподавателем

- составить тезисы выступления на отдельных листах для последующего внесения дополнений

- подготовить и отредактировать выступление для семинара или конференции

- подготовить презентацию к выступлению: определить содержание презентации, осуществить техническую реализацию презентации, выбрать дизайн презентации

Итогом этой работы являются выступления на семинарах, студенческих научно-практических конференциях и подготовка публикаций (статьи или тезисы).

Отличительной особенностью семинара как формы учебных занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение.

Такая учебная цель семинара требует, чтобы студенты были хорошо подготовлены к нему. В противном случае семинар не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

Семинары могут быть различными как по содержанию, так и по построению, организации работы. Обычно на семинарах обсуждаются заранее поставленные вопросы. Студенты заблаговременно знакомятся с планом сем семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару.

Иногда семинары проводятся в форме обсуждения небольших докладов или рефератов. Но это не означает, что к семинару должны готовиться только те студенты, которые делают сообщение. Чтобы активно обсуждать проблему, высказывать свою точку зрения, обмениваться мнениями, наконец, спорить в поисках истины, а это и есть главное назначение семинара — готовиться к нему должны все.

*При подготовке к семинару:*

- проанализируйте тему семинара, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение

- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции

- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре

- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать

- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы

*В процессе работы на семинаре:*

- внимательно слушайте выступления других участников семинара, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением

- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать своё мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами

- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т. е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы

- после семинара кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены

В ходе семинаров или конференций у студентов вырабатываются навыки подготовки тезисов научных сообщений, умение докладывать и защищать результаты своих исследований.

### Выполнение схем

Схемы в зависимости от элементов и связей между ними подразделяют на следующие виды, обозначенные буквами: электрические - Э, гидравлические - Г, пневматические - П.

По основному назначению, схемы подразделяют на типы, обозначенные цифрами: структурные -1, функциональные - 2, принципиальные (полные) - 3, соединений (монтажные) - 4, подключения - 5, общие - 6, расположения - 7, объединенные -0.

Код схемы состоит из букв, определяющий вид схемы, и цифры, обозначающей тип схемы, например: Э3 - схема электрическая принципиальная; Э4 - схема электрическая соединений.

### **1. Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов по выполнению схем**

При выполнении схем действительное пространственное расположение составных частей изделия не учитывают или учитывают приближенно. Расположение условных графических обозначений на схеме определяется удобством чтения схемы и должно обеспечивать наилучшее представление о структуре изделия и взаимосвязи его составных частей. Поэтому для построения рисунка схемы должны соблюдаться следующие условия: элементы, совместно выполняющие определенные функции, должны быть сгруппированы и расположены соответственно развитию процесса слева направо; расположение элементов внутри функциональных групп должно обеспечивать наиболее простую конфигурацию цепей (с минимальным количеством изломов и пересечений линий связи); дополнительные и вспомогательные цепи (элементы и связи между ними) должны быть выведены из полосы, занятой основными цепями.






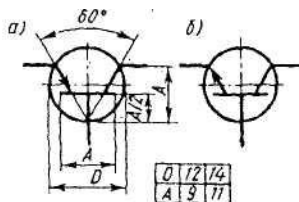

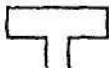
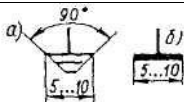
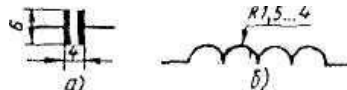


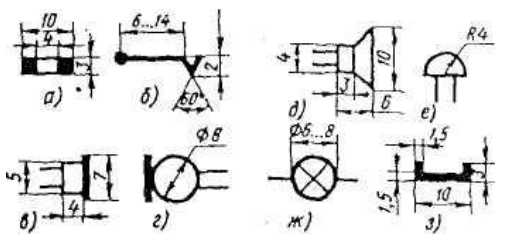
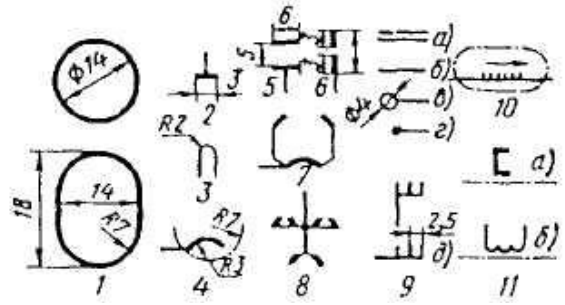
Таблица 1 Обозначения, графические условные в электрических схемах

Наименование	Обозначение
<b>ГОСТ 2.721—74. Обозначения общего применения</b>	
<p>Поток электромагнитной энергии, сигнал электрический:</p> <p>а — в одном направлении (например, вправо);</p> <p>б — в обоих направлениях не одновременно;</p> <p>в — в обоих направлениях одновременно</p>	
Линия механической связи.	
<p>Разветвление линий механической связи:</p> <p>а — под углом 90°;</p> <p>б — под углом 45°</p>	
<p>Пересечение линий механической связи:</p> <p>а — под углом 90°;</p> <p>б — под углом 45°</p>	
Регулирование линейное. Общее обозначение	
<p>Приводы:</p> <p>а — электромагнитный;</p> <p>б — электромашинный</p>	
<p>Машина электрическая:</p> <p>а — общее обозначение;</p> <p>б — внутри окружности допускается указывать следующие данные: род машины (генератор — Г, двигатель — М, сельсин — Сс и др.), род тока, число фаз или вид соединения обмоток. Например, генератор трехфазный.</p>	
<b>ГОСТ 2.723—68. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители</b>	
Обмотка трансформатора,	<p>Форма I</p> <p>Форма II</p>

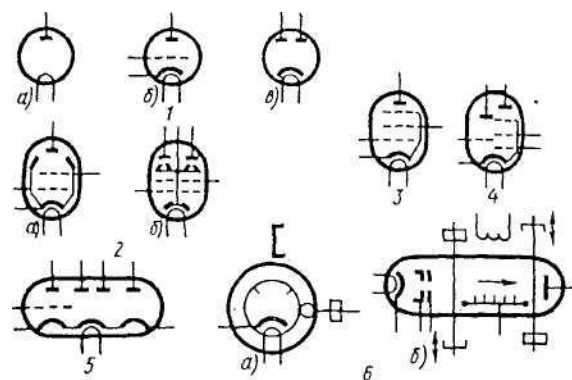


автотрансформатора, дросселя и магнитного усилителя 	
Сердечник (магнитопровод): а — ферромагнитный; б — ферромагнитный с воздушным зазором; в — магнитодиэлектрический	а)  б)  в) 
Трансформатор однофазный ферромагнитным сердечником: а — двухобмоточный; б — трехобмоточный	а)  б)  в) 
<b>ГОСТ 2.727—68 (СТ СЭВ 862-78). Разрядники, предохранители</b>	
Разрядник. Общее обозначение	
Предохранитель плавкий. Общее обозначение	
<b>ГОСТ 2.728-74 (СТ СЭВ 863-78 и СТ СЭВ 864-78) Резисторы, конденсаторы</b>	
Резистор: а — постоянный; б, в — переменный	а)  б)  в) 
Конденсатор: а — постоянной емкости б — переменной емкости	а)  б) 
<b>ГОСТ 2.729—68. Приборы электроизмерительные</b>	
Прибор измерительный: а, б — показывающий; в — регистрирующий; г — интегрирующий  Примечания: 1. Для указания назначения прибора в его обозначение вписывают буквенные обозначения единиц измерения или измеряемых величин, например:	а)  б)  в)  г) 

амперметр — А, вольтметр — V, омметр — $\Omega$ и др.	
2. Для изображения комбинированных измерительных приборов используют сочетания соответствующих обозначений.	
Гальванометр	
Осциллограф	
Термопара	
Часы синхронные на 50 Гц	
<b>ГОСТ 2.730—73. Приборы полупроводниковые</b>	
Диод. Выпрямительный столб (блок). Общее обозначение	
Транзисторы: а — типа р-п-р; б — типа п-р-п	
Противовес	
Вибратор петлевой	
<b>ГОСТ 2.747—68. Размеры условных графических обозначений</b>	
Заземление (а) и корпус (б)	
Конденсатор (а), катушка индуктивности, обмотка (б)	

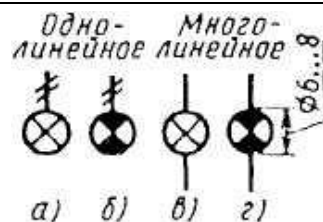
<p>Элементы схем телефонии и сигнализации:</p> <p>а — гнездо телефонное;</p> <p>б — контакт телефонного гнезда и телефонного ключа без арретира;</p> <p>в — телефон;</p> <p>г — микрофон;</p> <p>д — громкоговоритель;</p> <p>е — звонок;</p> <p>ж — лампа сигнальная;</p> <p>з — магнит постоянный</p>	
<p><b>ГОСТ 2.750—68. Род тока и напряжения, виды соединения обмоток</b></p>	
<p>Ток: а — постоянный; б — переменный</p>	<p>а) —      б) <math>\sim</math></p>
<p><b>ГОСТ 2.731—73. Приборы электровакуумные</b></p>	
<p>Элементы электровакуумных приборов: 1 — баллон электронного прибора; 2 — анод электронной лампы и ионного прибора; 3 — катод прямого накала; 4 — катод косвенного накала (изображен без подогревателя); 5 — электрод управляющий (модулятор); 6 — электрод фокусирующий с диафрагмой; 7 — пластину лучеобразующие одноанодной лампы; 8 — пластины лучеобразующие комбинированной лампы; 9 — сетка и элементы связи (а — сетка, б — общее обозначение элемента связи, в — отверстие; г — зонд, д — замедляющая структура); 10 — структура замедляющая разомкнутая; 11 — система фокусировки (а — постоянным магнитом; б — электромагнитная)</p>	

Электронные лампы: 1—диоды — электронные лампы с двумя электродами — катодом и анодом (а — прямого накала; б — косвенного накала; в — двойной диод с общим катодом); 2— тетрод — многоэлектродная лампа, имеющая катод, анод и две сетки (а — тетрод лучевой, б — тетрод лучевой двойной); 3— пентод — многоэлектродная лампа, имеющая катод, анод и три сетки; 4 — комбинированная электронная лампа триод — пентод; 5— комбинированная электронная лампа диод тройной — триод; 6 — электровакуумные приборы СВЧ (а — магнетрон, не настраиваемый с постоянным магнитом; соединение с выходным прямоугольным волноводом через отверстие связи; б — лампа бегущей волны с электромагнитной фокусировкой; соединение с волноводным входом и выходом через зонд)



#### ГОСТ 2.732-68 (СТ СЭВ 866-78). Источники света

Лампа накаливания осветительная и сигнальная (а, в); для сигнальных ламп допускаются варианты б, г



## Резисторы.

Резистор – элемент цепи, в котором происходит преобразование электрической энергии в тепловую  $P = U \cdot I$ . Резистор имеет сопротивление, которое измеряется в омах, килоомах или мегаомах. Любое сопротивление имеет неточность изготовления. Существуют десять классов точности изготовления резисторов:  $\pm 0,02\%$ ,  $\pm 0,1\%$ ,  $\pm 0,25\%$ ,  $\pm 0,5\%$ ,  $\pm 1\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 20\%$ ,  $\pm 30\%$ .

Промышленность выпускает резисторы с номиналами от 1 Ом до 10 000 Мом.

Значения сопротивлений резисторов определяются рядами номинальных значений: E3, E6, E12, E24, E48, E96, E192. Число после E указывает значение номинала сопротивления для десятичного порядка (таблица 1).

Таблица 1 – Номиналы резисторов.

Ряд	Значения номинала												
± 20% ряд Е 6	1;	1,5;		2,2;		3,3;		4,7;		6,8;			
± 10% рядЕ12	1;	1,2;	1,5;	1,8;	2,2;	2,7;	3,3;	3,9;	4,7;	5,6;	6,8;	8,2;	
± 5% ряд Е24	1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,5; 1,6; 1,8; 2; 2,2; 2,4; 2,7; 3; 3,3; 3,6; 3,9; 4,3; 4,7; 5,4; 5,6; 6,2; 6,8; 7,5; 8,2; 9,1												

Номинал сопротивления получается умножением числа из выбранного ряда на  $10^n$ , где  $n = 1, 2, \dots$ .

### Конденсаторы.

В технике конденсатором называют устройство, состоящее из двух металлических пластин, разделенных диэлектриком, обладающее определенной емкостью и предназначенное для включения в электрическую цепь.

Промышленность выпускает конденсаторы различной емкости: от 1 пикофарды до тысяч микрофард на различные напряжения. Номинальные значения емкостей конденсаторов определяются рядами номинальных значений: E3, E6, E12, E24, E48, E96, E192. Число после E указывает значение емкости для десятичного порядка (таблица 1).

Таблица 1 - Номинал емкости [Ф].

Ряд	Значения номинала
E3	1; 2,2; 4,7
E6	1; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8;
E12	1; 1,2; 1,5; 1,8; 2,2; 2,7; 3,3; 3,9; 4,7; 5,6; 6,8; 8,2

Номинал емкости получается умножением числа из выбранного ряда на  $10^{-n}$ , где  $n = 1, 2, \dots$

Для получения расчетных значений емкости конденсатора применяют различные способы соединения.

### Рекомендации по созданию презентации

#### *Правила шрифтового оформления:*

- Шрифты с засечками читаются легче, чем гротески (шрифты без засечек);
- Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы.
- Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.
- Правила выбора цветовой гаммы.
- Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.
- Существуют не сочетаемые комбинации цветов.
- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст.
- Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

#### *Правила общей композиции:*

- На полосе не должно быть больше семи значимых объектов, так как человек не в состоянии запомнить за один раз более семи пунктов чего-либо.
- Логотип на полосе должен располагаться справа внизу (слева наверху и т. д.).
- Логотип должен быть простой и лаконичной формы.
- Дизайн должен быть простым, а текст — коротким.
- Изображения домашних животных, детей, женщин и т.д. являются положительными образами.
- Крупные объекты в составе любой композиции смотрятся довольно неважно. Аршинные буквы в заголовках, кнопки навигации высотой в 40 пикселей, верстка в одну колонку шириной в 600 точек, разделитель одного цвета, растянутый на весь экран — все это придает дизайну непрофессиональный вид.

#### *Рекомендации по дизайну презентации:*



Чтобы презентация хорошо воспринималась слушателями и не вызывала отрицательных эмоций (подсознательных или вполне осознанных), необходимо соблюдать правила ее оформления.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

#### *Оформление текстовой информации:*

- размер шрифта: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

#### *Оформление графической информации:*

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;

- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

### *Анимация*

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

### *Звук:*

- звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
- необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;
- если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

### *Единое стилевое оформление:*

- стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

-не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

-оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

-все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

*Содержание и расположение информационных блоков на слайде:*

-информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);

-рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;

-желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

-ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

-информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

-наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

-логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании — тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок. Также следует учитывать общие правила оформления текста.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории,

при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

### **Правила компьютерного набора текста**

При компьютерном наборе текста необходимо соблюдать определенные правила. Это позволит получить тексты, близкие по оформлению к оригинал-макетам, используемым при издании книг. Кроме того, правильно оформленные и структурированные тексты легче перенести с одной платформы на другую (т.е. прочитать в другой операционной системе) или опубликовать в глобальной сети Internet.

#### *Общие правила оформления текста:*

-Точка в конце заголовка и подзаголовках, выключенных отдельной строкой, не ставится. Если заголовок состоит из нескольких предложений, то точка не ставится после последнего из них. Порядковый номер всех видов заголовков, набираемый в одной строке с текстом, должен быть отделен пробелом независимо от того, есть ли после номера точка.

-Точка не ставится в конце подрисуночной подписи, в заголовке таблицы и внутри нее. При отделении десятичных долей от целых чисел лучше ставить запятую (0,158), а не точку (0.158).

-Перед знаком препинания пробел не ставится (исключение составляют открывающиеся парные знаки, например, скобки, кавычки). После знака препинания пробел обязателен (если этот знак не стоит в конце абзаца). Тире выделяется пробелами с двух сторон. Дефис пробелами не выделяется.

-Числительные порядковые и количественные выражаются в простом тексте словами (обычно, однозначные при наличии сокращенных наименований), цифрами (многозначные и при наличии сокращенных обозначений) и смешанным способом (после десятков тысяч часто применяются выражения

типа 25 тыс.), числительные в косвенных падежах набирают с так называемыми наращениями (6-го). В наборе встречаются арабские и римские цифры.

-Индексы и показатели между собой и от предшествующих и последующих элементов набора не должны быть разделены пробелом ( $H_2O$ ,  $m^3/c$ )

-Нельзя набирать в разных строках фамилии и инициалы, к ним относящиеся, а также отделять один инициал от другого.

-Не следует оставлять в конце строки предлоги и союзы (из одной-трех букв), начинающие предложение, а также однобуквенные союзы и предлоги в середине предложений.

-Последняя строка в абзаце не должна быть слишком короткой. Надо стараться избегать оставления в строке или переноса двух букв. Текст концевой строки должен быть в 1,5-2 раза больше размера абзацного отступа, т.е. содержать не менее 5-7 букв. Если этого не получается, необходимо вогнать остаток текста в предыдущие строки или выгнать из них часть текста. Это правило не относится к концевым строкам в математических рассуждениях, когда текст может быть совсем коротким, например "и", "или" и т.п.

-Знаки процента (%) применяют только с относящимися к ним числами, от которых они не отделяются.

-Знаки градуса ( $^{\circ}$ ), минуты ( $'$ ), секунды ( $''$ ) от предыдущих чисел не должны быть отделены пробелом, а от последующих чисел должны быть отделены пробелом ( $10^{\circ} 15'$ ).

-Формулы в текстовых строках набора научно-технических текстов должны быть отделены от текста на пробел или на двойной пробел. Формулы, следующие в текстовой строке одна за другой, должны быть отделены друг от друга удвоенными пробелами.

-Знаки номера (№) и параграфа (§) применяют только с относящимися к ним числами и отделяются пробелом от них и от остального текста с двух сторон. Сдвоенные знаки набираются вплотную друг к другу. Если к знаку относится несколько чисел, то между собой они отделяются пробелами. Нельзя в разных строках набирать знаки и относящиеся к ним цифры.

-В русском языке различают следующие виды сокращений: буквенная аббревиатура — сокращенное слово, составленное из первых букв слов, входящих в полное название (СССР, НДР, РФ, вуз); сложносокращенные слова, составленные из частей сокращенных слов (колхоз) или усеченных и полных слов (Моссовет), и графические сокращения по начальным буквам (г. — год), по частям слов (см. — смотри), по характерным буквам (млрд — миллиард), а также по начальным и конечным буквам (ф-ка — фабрика). Кроме того, в текстах применяют буквенные обозначения единиц физических величин. Все буквенные аббревиатуры набирают прямым шрифтом без точек и без разбивки между буквами, сложносокращенные слова и графические сокращения набирают как обычный текст. В выделенных шрифтами текстах все эти сокращения набирают тем же, выделительным шрифтом.

*Специфические требования при компьютерном наборе текста:*

-При наборе текста одного абзаца клавиша «Перевод строки» («Enter») нажимается только в конце этого абзаца.

-Между словами нужно ставить ровно один пробел. Равномерное распределение слов в строке текстовым процессором выполняется автоматически. Абзацный отступ (красную строку) устанавливать с помощью пробелов запрещено; для этого используются возможности текстового процессора (например, можно использовать бегунки на горизонтальной полосе прокрутки или табулятор). Знак неразрывный пробел (Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки или комбинация клавиш CTRL+SHIFT+пробел) препятствует символам, между которыми он поставлен, располагаться на

разных строчках, и сохраняется фиксированным при любом выравнивании абзаца (не может увеличиваться, в отличие от обычного пробела). Выделением называют особое оформление отдельных слов или частей текста, которое подчеркивает их значение. Все виды выделений делят на три группы:

-Шрифтовые выделения, выполняемые путем замены характера или начертания шрифта, — набор курсивом, полужирным, жирным, полужирным курсивом, прописными или капительными буквами, шрифтами другого кегля или даже другой гарнитуры;

-Комбинированные выделения, выполняемые одновременно двумя способами, например, набор полужирным вразрядку, набор полужирным шрифтом увеличенного кегля с выключкой в «красную строку» и дополнительными отбивками, набор курсивом с заключением текста в рамку и т. п.

-Шрифтовые выделения (курсивом, полужирным, жирным) должны быть выполнены шрифтами той же гарнитуры и кегля, что и основной текст. Знаки препинания, следующие за выделенной частью текста, должны быть набраны шрифтом основного текста.

-В текстовом наборе абзацные отступы должны быть строго одинаковыми во всем документе, независимо от кегля набора отдельных частей текста.

-Знак тире, или длинное тире, может быть набрано с помощью одновременного нажатия комбинации клавиш CTRL+SHIFT+серый минус (серый минус располагается на цифровой клавиатуре, справа) или Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки.

*Правила оформления презентации:*

*Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать*

*внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.*

*Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.*

*Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.*

*Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.*

*Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучшие не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.*

Рекомендации к подготовке мультимедиа-презентаций и докладов

1. Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой.
2. Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия.
3. Оформление доклада-презентации должно соответствовать «Методическим рекомендациям по содержанию и оформлению презентации» для студентов колледжа.
4. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.
5. Используемые иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.



6. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку навыков ораторства.

7. Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.

8. Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.

9. Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.

10. Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем, и в срок.

Методические указания по использованию информационных технологий

При использовании интернет-ресурсов студентам следует учитывать следующие рекомендации:

- необходимо критически относиться к информации

- следует научиться обрабатывать большие объемы информации, представленные в источниках, уметь видеть сильные и слабые стороны, выделять из представленного материала наиболее существенную часть

### Рекомендуемая литература.

#### Основная литература:

1. Гальперин М. В. Электронная техника [Электронный ресурс]. Учебник - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 352 с.
2. Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Учебник. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 480 с.
3. Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка) [Текст] / В.В. Лыкова; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2017. - 126 с.

#### Дополнительная литература:

4. Комиссаров Ю. А. Бабокин Г. И. Саркисова П. Д. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Учебник под ред. П.Д. Саркисова.— М.: ИНФРА-М, 2018. — 479 с.
5. Славинский А.К., Туревский И.С.. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 с

#### Интернет- ресурсы:

<https://www.window.edu.ru>