

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж




**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА  
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СПО  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Информатики и вычислительной  
техники»

Председатель  / И.Г. Зорина  
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №4 от «23» марта 2017г

**Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж  
Татьяна Борисовна Ремез

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине составлен на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного «28» июля 2014 г. № 849, и рабочей программы учебной дисциплины «Прикладная электроника».

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная дисциплина «Прикладная электроника» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

У1. Различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;

У2. Определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;

У3. Использовать операционные усилители для построения различных схем;

У4. Применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

31. Принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;

32. Технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;

33. Свойства идеального операционного усилителя;

34. Принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;

35. Особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;

36. Цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;

37. Этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.

**В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В качестве форм и методов текущего контроля используются контрольные работы, практические занятия, тестирование, защита отчетов по результатам исследований, устный опрос.

Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## Паспорт оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые умения, знания	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение		ОК 1	Тест входного контроля	Вопросы экзамена Экзаменационные билеты
2	<b>Тема 1.1.</b> Электрофизические свойства полупроводников	У1, 32	ОК 1-8, ПК 1.1	КР1, СР	
3	<b>Тема 1.2.</b> Контактные, поверхностные и фотоэлектрические явления в полупроводниках	У1, 32	ОК 1,2, ПК 1.1	КР 2	
4	<b>Тема 2.1.</b> Полупроводниковые диоды	У1, 32	ОК 1-8, ПК 1.1	КР 3, СР	
5	<b>Тема 2.2.</b> Специальные диоды	У1, 32	ОК 1,2, ПК 1.1	Тест 4, СР	
6	<b>Тема 2.3.</b> Биполярные транзисторы	У1, 32	ОК 1-8, ПК 1.1	Тест 5, СР	
7	<b>Тема 2.4.</b> Схемы включения транзисторов	У1, 32	ОК 1-8, ПК 1.1	КР 6	
8	<b>Тема 2.5.</b> Полевые транзисторы	У1, 32	ОК 1-8, ПК 1.1	КР 7, СР	
9	<b>Тема 2.6.</b> Тиристоры	У1, 32	ОК 1-8, ПК 1.1	Тест 8, СР	
10	<b>Тема 2.7.</b> Основы микроэлектроники	У4, 35,6,7	ОК 1-8, ПК 2.3	Тест 9, СР	
11	<b>Тема 3.1.</b> Электронные усилители	У2, 32	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 10, СР	
12	<b>Тема 3.2.</b> Усилители низкой частоты (УНЧ)	У2 32	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 11	
13	<b>Тема 3.3.</b> Усилители постоянного тока (УПТ)	У2 32	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 12	
14	<b>Тема 3.4.</b> Операционные усилители. (ОУ)	У2 33	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 13, СР	
15	<b>Тема 3.5.</b> Электронные генераторы.	У2 34	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 14, СР	
16	<b>Тема 3.6.</b> Цифровые	У2,4	ОК 1-8,	КР 15	

	и аналоговые интегральные микросхемы	36,7	ПК 2.3		
17	<b>Тема 4.1.</b> Нерегулируемые выпрямители.	У2 32	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 16, СР	
18	<b>Тема 4.2.</b> Регулируемые выпрямители. Инверторы.	У2 32	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 17, СР	
19	<b>Тема 4.3.</b> Сглаживающие фильтры	У2 31	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 18, СР	
20	<b>Тема 4.4.</b> Стабилизаторы	У2 32	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 19	
21	<b>Тема 4.5.</b> Основы микропроцессорной техники	У2 36,7	ОК 1-8, ПК 2.3	КР 20	

# 1. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

## Спецификация

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению учебной дисциплины; базируется на дисциплинах, предшествующих изучению данной учебной дисциплины:

- математика;
- физика.

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся. При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

## Примеры заданий входного контроля

1. Найти значение выражения  $\frac{12}{15} - 0,24 : 0,6$ .

- а)  $\frac{2}{5}$ ;      б) 1,4;      в)  $\frac{4}{5}$ ;      г) 0,6.

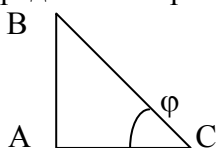
2. Найти  $x$  из пропорции:  $\frac{25}{3} = \frac{5}{x}$ .

- а)  $\frac{10}{25}$ ;      б)  $\frac{1}{5}$ ;      в)  $\frac{3}{5}$ ;      г) 1.

3. Решить уравнение  $3 - 4x = 7$ .

- а)  $x = -1$ ;      б)  $x = 1$ ;      в)  $x = -7$ ;      г) 1.

4. Определите в прямоугольнике  $\cos \varphi$ , если  $BC = 7$  см,  $AC = 5$  см.



- а) 1,4;      б) 0,71;      в) 0,81.

5. Выберите устройства, которые создают электрический ток в цепи:

- а) лампа накаливания;  
б) усилитель;  
в) гальванический элемент;  
г) трансформатор.

1. Ответьте на вопрос: какие заряды являются носителями электрического тока в металлах?

- а) электроны; б) протоны; в) «дырки»; г) положительные ионы

7. Соотнесите электрическую величину и прибор, которым она измеряется:

- 1) сила тока                      а) вольтметр;  
2) напряжение                      б) омметр;  
3) сопротивление                      в) ваттметр.

8. Укажите формулу закона Ома для участка цепи:

- а)  $I = UR$ ;      б)  $U = IR$ ;      в)  $R = IU$

9. Ответьте на вопрос: как изменится сила тока в цепи, если к сопротивлению нагрузки последовательно присоединить ещё одно сопротивление?

- а) увеличится;      б) уменьшится;      в) не изменится.

10. Укажите промышленное значение частоты переменного тока в России:

- а) 50 Гц;      б) 60 Гц;      в) 100 Гц;      г) 220 Гц.

## Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно



## 2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины. Данный вид контроля должен стимулировать стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, овладению профессиональными и общими компетенциями, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

### Формы текущего контроля

#### 1 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ И ТЕСТЫ

##### Раздел 1

Текущий контроль проводится в виде письменной контрольной работы или письменного тестирования. Контрольная работа и тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний, обучающихся 2 курса специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы по ОП03. Прикладная электроника

**Текущий контроль №1** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 1.1.** Электрофизические свойства полупроводников

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

##### Задания

1. Электропроводность в полупроводниках
2. Приведите 3 примера полупроводникового материала.
3. Ответьте на вопрос: какими носителями заряда осуществляется электропроводность в полупроводниках n-типа?
4. Какие носители являются основными для полупроводника p-типа?
5. Примесная проводимость

##### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №2** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 1.2.** Контактные, поверхностные и фотоэлектрические явления в полупроводниках

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

### Задания

1. Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода.
2. Контактные явления.
3. Туннельный и фотогальванический эффект.
4. Способы включения p-n-перехода.
5. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n-перехода.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №3** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 2.1.**  
Полупроводниковые диоды

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

### Задания

1. Классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов.
2. Устройство, принцип действия, применение полупроводниковых диодов
3. Основные параметры полупроводниковых диодов
4. Схемы включения полупроводниковых диодов
5. ВАХ выпрямительных диодов.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

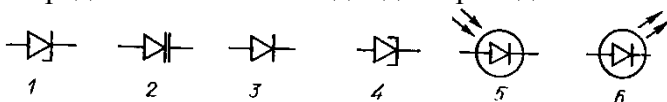
**Текущий контроль №4** проводится в виде теста после изучения темы: **Тема 2.2.**  
Специальные диоды

Время выполнения теста:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

### Задания

1. Определите УГО каких диодов приведено ниже



- а) выпрямительный
- б) фотодиод

- в) варикап
  - г) стабилитрон
  - д) светодиод
  - е) туннельный
2. Стабилитроны обычно изготавливают из...
- а) кремния
  - б) германия
  - в) арсенида галлия
  - г) из всех перечисленных
3. На каком участке ВАХ работает стабилитрон?
- а) на прямом
  - б) на обратном
  - в) на обоих
4. Укажите основную характеристику импульсного диода:
- а) вольт-амперная
  - б) люкс-амперная
  - в) передаточная
  - г) переходная
5. Какой параметр является основным для варикапа?
- а) прямое сопротивление р-п-перехода
  - б) индуктивность р-п-перехода
  - в) емкость р-п-перехода
  - г) обратное сопротивление р-п-перехода
6. Укажите важнейшее свойство туннельных диодов:
- а) Односторонняя проводимость.
  - б) Высокое обратное напряжение.
  - в) Отсутствие односторонней проводимости.
  - г) Наличие падающего участка на прямой ветви вольт-амперной характеристики.
  - д) Большой прямой ток.
7. В каких электронных схемах используются туннельные диоды? Укажите правильный ответ:
- а) В схемах генераторов.
  - б) В схемах выпрямителей.
  - в) Для настройки колебательных контуров.
  - г) В схемах усилителей.
  - д) В переключающих схемах.
  - е) В схемах, реагирующих на изменения температуры.
8. Если в схеме с фотодиодом имеется источник питания, то фотодиод работает в режиме...
- а) фотогальваническом
  - б) фотопреобразовательном
  - в) для обоих режимов необходим источник питания
9. От чего зависит цвет излучения светодиода:
- а) от приложенного напряжения
  - б) от протекающего тока
  - в) от материала, из которого изготовлен светодиод
  - г) от всех перечисленных параметров
10. Нарисуйте УГО обращенного диода

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на 90-100% вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на 80-89% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на 70-79% вопросов;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил менее чем на 70% вопросов.

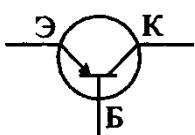
**Текущий контроль №5** проводится в виде теста после изучения темы: **Тема 2.3. Биполярные транзисторы**

Время выполнения теста:

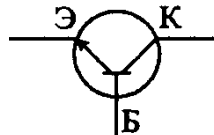
- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

### Задания

1. Биполярный транзистор это...
  - а) п/п прибор трехслойной структуры с двумя р-п-переходами, предназначенный для усиления электрических сигналов
  - б) п/п прибор трехслойной структуры с двумя р-п-переходами, предназначенный для генерирования электрических сигналов
  - в) п/п прибор трехслойной структуры с двумя р-п-переходами, предназначенный для коммутации тока
2. Определите УГО каких типов транзисторов изображены на рисунке?



1.



2.

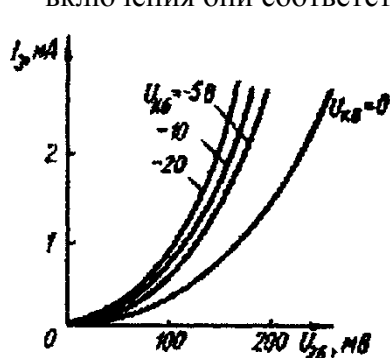
- а) n-p-n
- б) p-n-p
- в) p-p-n
- г) n-n-p

3. Как определяется коэффициент передачи тока эмиттера  $\alpha$ ?
  - а)  $\alpha = \Delta I_{\text{Э}} / \Delta I_{\text{К}}$
  - б)  $\alpha = \Delta I_{\text{К}} / \Delta I_{\text{Э}}$
  - в)  $\alpha = \Delta I_{\text{Э}} / \Delta I_{\text{Б}}$
  - г)  $\alpha = \Delta I_{\text{Б}} / \Delta I_{\text{Э}}$
4. Как определяется коэффициент передачи тока  $\beta$ ?
  - а)  $\beta = \Delta I_{\text{К}} / \Delta I_{\text{Б}}$
  - б)  $\beta = \Delta I_{\text{Б}} / \Delta I_{\text{К}}$
  - в)  $\beta = \Delta I_{\text{Э}} / \Delta I_{\text{Б}}$
  - г)  $\beta = \Delta I_{\text{К}} / \Delta I_{\text{Э}}$
5. Известно, что коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$  связаны между собой некоторой зависимостью. Определите чему равен  $\alpha$ , если  $\beta=97$ ?
  - а) 97
  - б) 1,01
  - в) 0,99
  - г) для решения недостаточно данных
6. Определите, каким режимам работы транзистора соответствуют приведенные характеристики:

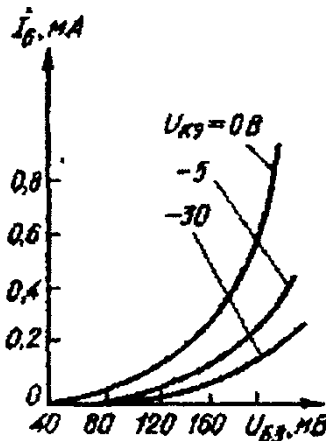
1. активный режим	А) Оба перехода находятся под прямым напряжением. Ток в выходной цепи транзистора максимален и практически не регулируется током входной цепи. Транзистор открыт.
2. режим отсечки	Б) К эмиттерному переходу подводится обратное напряжение, а к коллекторному — прямое. Эмиттер и коллектор меняются своими ролями. Этот режим, как правило, не соответствует нормальным условиям эксплуатации транзистора.
3. режим насыщения	В) К обоим переходам подводятся обратные напряжения. Поэтому через них проходит лишь незначительный ток, обусловленный движением неосновных носителей заряда. Транзистор заперт.
4. инверсный	Г) На эмиттерный переход подано прямое напряжение, а на коллекторный —

режим	обратное. Этот режим является основным режимом работы транзистора. Мощность полезного сигнала на выходе схемы может оказаться намного больше, чем во входной цепи транзистора.
-------	--

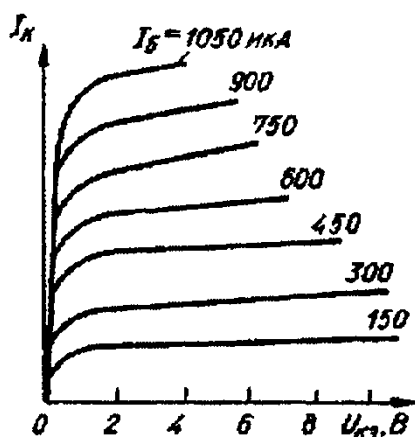
7. Определите какие характеристики транзисторов приведены на рисунке и каким схемам включения они соответствуют



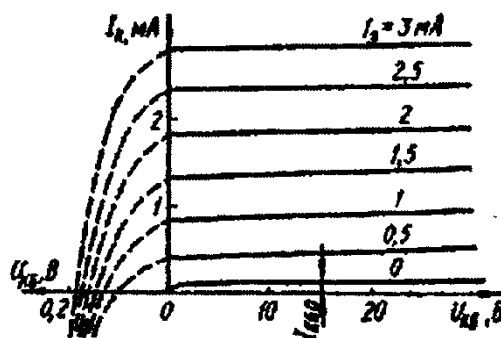
1.



2.



3.



4.

- а) выходные (ОБ)  
б) входные (ОБ)

- в) выходные (ОЭ)  
г) входные (ОЭ)

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на 90-100% вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на 80-89% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на 70-79% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил менее чем на 70% вопросов.

**Текущий контроль №6** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 2.4.**

Схемы включения транзисторов

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

#### Задания

1. Схема включения биполярного транзистора с общей базой
2. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером
3. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором

4. Особенности построения диодно-резистивных и диодно-транзисторных схем реализации булевых функций.
5. Особенности построения транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №7** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 2.5.**  
Полевые транзисторы

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

**Задания**

1. Устройство полевых транзисторов и их виды
2. Принцип действия полевых транзисторов
3. Статические ВАХ полевых транзисторов
4. Параметры полевых транзисторов полевых транзисторов
5. Маркировка полевых транзисторов

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

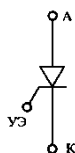
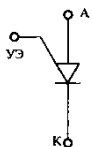
**Текущий контроль №8** проводится в виде теста после изучения темы: **Тема 2.6.**  
Тиристоры

Время выполнения теста:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

**Задания**

1. Тиристор это...
  - а) п/п прибор трехслойной структуры с 2 р-п-переходами и 2 выводами
  - б) п/п прибор четырехслойной структуры с 3 р-п-переходами и 3 выводами
  - в) п/п прибор четырехслойной структуры с 3 р-п-переходами и 2 выводами
2. Определите, УГО каких типов тириستоров изображены на рисунке?

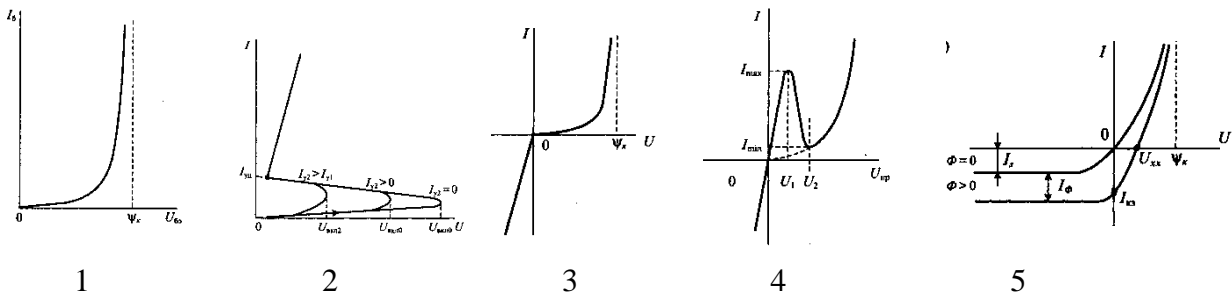


- а) динистор
- б) тринистор с управлением по катоду
- в) тринистор с управлением по аноду
- г) симистор

3. Определите каким типам тиристоров соответствуют приведенные характеристики:

1. динистор	А) Имеет дополнительный управляющий электрод от одного из средних слоёв.
2. тринистор	Б) Проводит ток в двух направлениях
3. симистор	В) Переходит в открытое состояние только при подаче определенного анодного напряжения

4. Определите, какой из приведенных графиков соответствует ВАХ тринистора.



### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на 90-100% вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на 80-89% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на 70-79% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил менее чем на 70% вопросов.

**Текущий контроль №9** проводится в виде теста после изучения темы: **Тема 2.7. Основы микроэлектроники**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

### Задания

1. Интегральная микросхема - это...
  - а) Совокупность нескольких взаимосвязанных компонентов, изготовленных в едином технологическом цикле на разных подложках и выполняющая определённую функцию преобразования информации
  - б) Совокупность нескольких взаимосвязанных компонентов, изготовленных в едином технологическом цикле на одной подложке и выполняющая определённую функцию преобразования информации
  - в) Совокупность нескольких взаимосвязанных компонентов, изготовленных в едином технологическом цикле на одной подложке и выполняющая определённую функцию преобразования информации, только в совокупности с другими ИМС
2. Интегральные элементы - это...
  - а) Конструктивно обособленные единицы, соединяемые в схему путём пайки.
  - б) Компоненты, входящие в состав ИМС, которые могут быть выделены из неё в качестве самостоятельных изделий.

- в) Компоненты, входящие в состав ИМС, которые не могут быть выделены из неё в качестве самостоятельных изделий.
3. Выделите особенности а) ИМС, б) схем на дискретных элементах:
1. Самостоятельно выполняет законченную функцию.
  2. Максимально использует пассивные элементы.
  3. Повышение функциональной сложности приводит к ухудшению других параметров.
  4. Не может самостоятельно выполнять законченную функцию.
  5. Так как смежные элементы расположены очень близко друг от друга различие электрофизических свойств мало при изменении внешних условий.
  6. Максимально использует активные элементы.
  7. Смежные элементы отделены друг от друга, поэтому при изменении внешних условий их параметры существенно различны.
  8. Повышение функциональной сложности не сопровождается ухудшением других свойств.
4. Полупроводниковые ИС- это...
- а) Микросхема, элементы которой выполнены на поверхности полупроводниковой подложки.
  - б) Микросхема, элементы которой выполнены в приповерхностном слое полупроводниковой подложки.
  - в) Микросхема, элементы которой выполнены во всей толще полупроводниковой подложки.
5. Технология изготовления полупроводниковых ИС основана на...
- а) Легировании п/п пластины резистивными и диэлектрическими пастами.
  - б) Нанесении на п/п пластину различных плёнок.
  - в) Легировании п/п пластины донорными и акцепторными примесями.
  - г) Всё перечисленное.
6. Основными элементами п/п ИС являются...
- а) n-p-n-транзистор.
  - б) p-n-p-транзистор.
  - в) МДП-транзистор со встроенным каналом.
  - г) МДП-транзистор с индуцированным каналом.
7. Характерная особенность п/п ИС:
- а) Наличие конденсаторов.
  - б) Наличие катушек индуктивности.
  - в) Отсутствие конденсаторов.
  - г) Отсутствие катушек индуктивности.
8. Степень интеграции – это...
- а) Количество элементов на кристалле.
  - б) Количество элементов на кристалле делённое на площадь кристалла.
  - в) Количество элементов на кристалле умноженное на площадь кристалла.
9. Количество элементов на кристалле микросхемы 100000, к какому типу ИС относится эта микросхема?
- а) Простая ИС
  - б) Средняя ИС
  - в) Большая ИС
  - г) Сверхбольшая ИС
10. Плёночная ИС – это...
- а) Микросхема, элементы которой выполнены в виде разного рода плёнок, нанесённых на поверхность проводящей подложки
  - б) Микросхема, элементы которой выполнены в виде разного рода плёнок, нанесённых на поверхность п/п подложки
  - в) Микросхема, элементы которой выполнены в виде разного рода плёнок, нанесённых на поверхность диэлектрической подложки



11. Гибридная ИС – это...

- а) Микросхема, представляющая собой комбинацию плёночных активных элементов и дискретных пассивных элементов.
- б) Микросхема, представляющая собой комбинацию плёночных пассивных элементов и дискретных активных элементов.
- в) Всё перечисленное.

12. Совмещенная ИС – это...

- а) микросхема, у которой активные элементы выполнены в приповерхностном слое п/п, а пассивные нанесены в виде пленок на изолированную поверхность того же кристалла
- б) микросхема, у которой активные элементы выполнены на поверхности п/п, а пассивные нанесены в виде пленок на изолированную поверхность того же кристалла
- в) микросхема, у которой пассивные элементы выполнены в приповерхностном слое п/п, а активные нанесены в виде пленок на изолированную поверхность того же кристалла

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на 90-100% вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на 80-89% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на 70-79% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил менее чем на 70% вопросов.

**Текущий контроль №10** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема**

### **3.1. Электронные усилители**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

#### **Задания**

1. Классификация усилителей.
2. Основные технические показатели усилителей.
3. Структурная схема усилителя.
4. Обратные связи в усилителях.
5. Области применения усилителей

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №11** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема**

### **3.2. Усилители низкой частоты (УНЧ)**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

#### **Задания**

1. Структурная схема УНЧ.
2. Способы подключения УНЧ.
3. Основные характеристики УНЧ.
4. Параметры УНЧ.
5. Области применения УНЧ.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №12** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 3.3. Усилители постоянного тока (УПТ)**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

**Задания**

1. Определение УПТ
2. Классификация УПТ
3. Элементная база УПТ
4. Согласование режимов каскадов по постоянному току.
5. Области применения УПТ

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №13** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 3.4. Операционные усилители. (ОУ)**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

**Задания**

1. Определение, обозначение на схеме ОУ.
2. Принцип действия ОУ.
3. Свойства идеального ОУ.
4. Параметры ОУ.
5. Области применения ОУ.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №14** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 3.5. Электронные генераторы**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

#### **Задания**

1. Определение, классификация, схемы электронных генераторов.
2. Принципы действия генераторов прямоугольных импульсов.
3. Принципы действия мультивибраторов.
4. Генераторы гармонических колебаний.
5. Кварцевые генераторы.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №15** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 3.6. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы**

Время выполнения контрольной работы:

- подготовка - 5 мин;
- выполнение - 25 мин;
- оформление и сдача - 10 мин;
- всего - 40 мин.

#### **Задания**

1. Аналоговые интегральные микросхемы (ИМС) операционных усилителей,
2. Аналоговые интегральные микросхемы усилителей низкой частоты.
3. Параметры и характеристики ИМС аналоговых электронных устройств.
4. Цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики,
5. Особенности применения ИМС при разработке цифровых устройств

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №16** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 4.1. Нерегулируемые выпрямители.**

Время выполнения контрольной работы:  
подготовка - 5 мин;  
выполнение - 25 мин;  
оформление и сдача - 10 мин;  
всего - 40 мин.

#### **Задания**

1. Виды выпрямителей и их характеристики.
2. Трансформаторные ИВЭП
3. Импульсные ИВЭП
4. Области применения выпрямителей

#### **Критерии оценки:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;  
– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;  
– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 2 вопроса контрольной работы;  
– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на вопросы контрольной работы.

**Текущий контроль №17** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 4.2. Регулируемые выпрямители. Инверторы.**

Время выполнения контрольной работы:  
подготовка - 5 мин;  
выполнение - 25 мин;  
оформление и сдача - 10 мин;  
всего - 40 мин.

#### **Задания**

1. Типовые структурные схемы регулируемых выпрямителей.
2. Инверторы напряжения,
3. Инверторы тока и
4. Инверторы частоты.
5. Области применения инверторов

#### **Критерии оценки:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;  
– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;  
– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;  
– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №18** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 4.3. Сглаживающие фильтры**

Время выполнения контрольной работы:  
подготовка - 5 мин;  
выполнение - 25 мин;

оформление и сдача - 10 мин;  
всего - 40 мин.

#### Задания

1. Принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей.
2. Пассивные и активные фильтры.
3. Параметры фильтров.
4. Применение сглаживающих фильтров.
5. Способы реализации и характеристики цифровых фильтров.

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 4 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более вопросов контрольной работы.

**Текущий контроль №19** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 4.4. Стабилизаторы**

Время выполнения контрольной работы:

подготовка - 5 мин;  
выполнение - 25 мин;  
оформление и сдача - 10 мин;  
всего - 40 мин.

#### Задания

1. Полупроводниковые стабилизаторы постоянного напряжения.
2. Схема и принцип работы параметрического стабилизатора
3. Схема и принцип работы компенсационного стабилизатора.
4. Области применения стабилизаторов

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 2 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на вопросы контрольной работы.

**Текущий контроль №20** проводится в письменном виде после изучения темы: **Тема 4.5. Основы микропроцессорной техники** Время выполнения контрольной работы:

подготовка - 5 мин;  
выполнение - 25 мин;  
оформление и сдача - 10 мин;  
всего - 40 мин.

#### Задания

1. Этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС).
2. Микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС),
3. Переход к нанотехнологиям производства интегральных схем.
4. Тенденции развития.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы контрольной работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полно ответил на 3 вопроса контрольной работы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он полно ответил на 2 вопроса контрольной работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на вопросы контрольной работы.

## 2 ПОДГОТОВКА СООБЩЕНИЙ, РЕФЕРАТОВ

### Спецификация

В процессе восприятия и осмысления информации, содержащейся в источнике, происходит соотнесение идей документа и знаний самого референта с объективной действительностью. В результате возникает понимание. Далее происходит объективация полученного субъективного образа в новом тексте — сообщении или реферате, в котором фиксируется уже синтезированный образ, пропущенный студентом через призму уплотнения информации. Свертывание информации в сообщение следует трактовать как промежуточный этап целого познавательного процесса. Подготовка сообщения или реферата способствует поиску информации и тем самым экономит время для творческой работы.

### Темы сообщений

№	Темы сообщений	Тема
1	Технологии получения полупроводниковых материалов	<b>Тема 1.1.</b> Электрофизические свойства полупроводников
2	Импульсные диоды. Диоды Шоттки	<b>Тема 2.2.</b> Специальные диоды
3	Блокинг-генератор	<b>Тема 3.5.</b> Электронные генераторы
4	Применение фильтров в источниках питания вычислительной техники	<b>Тема 4.4.</b> Стабилизаторы

### Темы рефератов

№	Темы рефератов	Тема
1	Фототиристоры и фотосимисторы	<b>Тема 2.6.</b> Тиристоры
2	Функциональная электроника: акустоэлектроника, оптоэлектроника, молекулярная электроника	<b>Тема 2.7.</b> Основы микроэлектроники
3	Сетевые фильтры	<b>Тема 4.3.</b> Сглаживающие фильтры
4	Два вида реализации цифрового фильтра: аппаратный и программный	

### Критерии оценки

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике;
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- в оформлении работы допущены неточности;
- объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;
- работа сдана в срок, указанный преподавателем, или позже, но не более чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- оформление работы не соответствует требованиям преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше чем 7 дней.

### 3 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

#### Спецификация

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме комплексного экзамена.

Экзамен проводится в форме ответов по билетам. Обучающийся должен ответить на один вопрос заданий устно и выполнить одно практическое задание.

#### Контрольные вопросы и задания экзамена

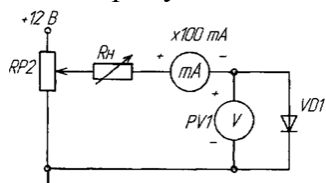
1. Проводимость полупроводников: собственная и примесная
2. Образование р-n-перехода, прямое и обратное включение р-n-перехода, ВАХ р-n-перехода
3. Выпрямительные диоды: свойства и характеристики
4. Специальные диоды
5. Биполярные транзисторы: определение, УГО, характеристики
6. Полевые транзисторы: определение, УГО, характеристики
7. Схемы включения биполярного транзистора: ОБ, ОЭ, ОК
8. Динисторы: определение, УГО, характеристики
9. Тиристоры: определение, УГО, характеристики
10. Симисторы: определение, УГО, характеристики
11. Полупроводниковые и гибридные ИМС: особенности, технологии изготовления
12. Функциональная микроэлектроника: определение, направления развития
13. Классификация и основные характеристики усилителей НЧ
14. Усилители постоянного тока: назначение, классификация
15. Операционные усилители: назначение, обозначение выводов, основные характеристики
16. Электронные генераторы: определение, классификация
17. Выпрямители: назначение, структурная схема, классификация
18. Неуправляемые выпрямители: однофазный однополупериодный выпрямитель
19. Неуправляемые выпрямители: двухфазный двухполупериодный выпрямитель
20. Управляемые выпрямители: назначение, структурная схема, классификация
21. Инверторы: назначение, классификация
22. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация
23. Стабилизаторы: назначение, классификация
24. Структура МП: основные блоки, назначение
25. Структура МПС: основные блоки, назначение, принципы построения

#### Практические задания

1. Постройте ВАХ выпрямительного диода

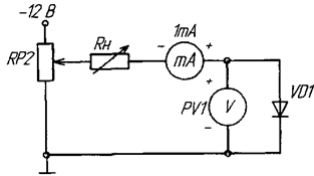
$I_{пр}, А$	0	0,02	0,08	0,2	0,27	0,36	0,44	0,5	$I_{обр}, мА$	0	0,02	0,04	0,06
$U_{пр}, В$	0	0,38	0,45	0,5	0,51	0,53	0,53	0,54	$U_{обр}, В$	0	0,47	1	1,6

2. Снять прямую ветвь ВАХ выпрямительного диода



3. Снять обратную ветвь ВАХ выпрямительного диода





4. Постройте передаточную характеристику биполярного транзистора  $I_C=f(I_B)$ , используя данные таблицы. По передаточной характеристике определить коэффициент передачи по току  $K_I = \beta = \Delta I_C / \Delta I_B$  биполярного транзистора.

<b><math>I_B, \text{mA}</math></b>	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
<b><math>I_C, \text{mA}</math></b>	1	9	21	38	50	58	60	62	62

5. Постройте стокзатворную характеристику полевого транзистора  $I_C=f(U_{ЗИ})$ , используя данные таблицы. По стокзатворной характеристике полевого транзистора определите крутизну стокзатворной характеристики  $S = \Delta I_C / \Delta U_{ЗИ}$ .

<b><math>I_C, \text{mA}</math></b>	0	5	10	15	20	25	30	35
<b><math>U_{ЗИ}, \text{В}</math></b>	-	-6,8	-5,7	-4,8	-3,5	-2,7	-1,7	-
<b><math>S</math></b>		7,28						0,93

6. Постройте передаточную характеристику биполярного транзистора  $I_C=f(I_B)$ , используя данные таблицы. На передаточной характеристике покажите участки: отсечки, активного режима и насыщения.

<b><math>I_B, \text{mA}</math></b>	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
<b><math>I_C, \text{mA}</math></b>	1	9	21	38	50	58	60	62	62

7. Постройте передаточную характеристику транзисторного оптрона  $I_{ВЫХ}=f(I_{ВХ})$ , используя данные таблицы. По передаточной характеристике определите коэффициент передачи по току  $K_I = I_{ВЫХ} / I_{ВХ}$ .

<b><math>I_{ВХ}, \text{mA}</math></b>	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
<b><math>I_{ВЫХ}, \text{mA}</math></b>	0	0	0	0,01	0,12	0,3	0,38	0,4	0,45	0,48

8. Заполните таблицу истинности логического элемента И-НЕ опытным путем:

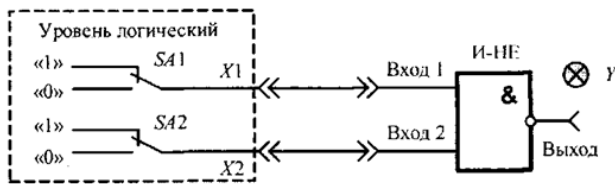


Рис. 1. Схема соединений для исследования логического элемента И-НЕ

9. Заполните таблицу истинности логического элемента И опытным путем:

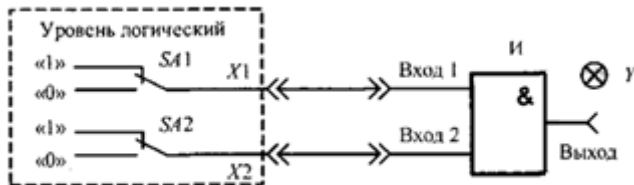


Рис. 1. Схема соединений для исследования логического элемента И

10. Заполните таблицу истинности логического элемента ИЛИ-НЕ опытным путем:

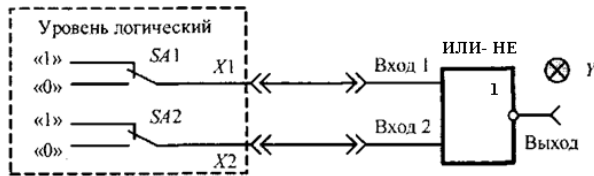


Рис. 1. Схема соединений для исследования логического элемента ИЛИ-НЕ

11. Постройте амплитудную характеристику инвертирующего усилителя по постоянному току  $U_{\text{ВЫХ}}=f(U_{\text{ВХ}})$ , используя данные таблицы. Определите коэффициент усиления по графику

$U_{\text{ВХ}}$ , В	-5	-	-	-	-1,01	0	1	2,0	3	4,0	5
		4,0	3,0	2,0				3		1	
		5	4	2							
$U_{\text{ВЫХ}}$ , В	9,6	7,8	5,8	3,9	1,94	0	-	-	-	-	-
	6	1	5				1,9	3,9	5,7	7,8	9,6
							6	4	7	6	1

12. Постройте амплитудную характеристику неинвертирующего усилителя по постоянному току  $U_{\text{ВЫХ}}=f(U_{\text{ВХ}})$ , используя данные таблицы. Определите коэффициент усиления по графику

$U_{\text{ВХ}}$ , В	-5	-4	-	-2,02	-	0	1,0	2,0	3,0	4	5
			3,0		1,0		2	2	6		
			5		3						
$U_{\text{ВЫХ}}$ , В	-	-	-	-5,99	-	0	2,9	5,9	8,9	10,	10,
	10,	10,	8,9		2,9		7	8	8	8	9
	7	5	6		9						

### Критерии оценки

Оценки **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

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

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании колледжа без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.