

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 03.03.2022 14:18:17
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.7.
ОПОП-ППССЗ по специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА
основной профессиональной образовательной программы -
программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка
среднего профессионального образования
(год приема: 2021)

Оренбург

Разработчик(и):

ОТЖТ - СП ОриПС – филиала СамГУПС

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

В.В.Подымов

(инициалы, фамилия)

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины	6
3.1. Формы и методы оценивания	7
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	12
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	41
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	47

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Электронная техника (базовая подготовка) обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность электронной техники;

– производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

– принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;

– типовые узлы и устройства электронной техники.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

-общие:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

-профессиональные:

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.

ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1 - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; ОК 01, ОК.02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Определение параметров электронных схем -Определение работоспособности электронной техники	Результат выполнения контрольных, лабораторных, практических и самостоятельных работ
У2 - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам ОК 01, ОК.02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Выбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	Результат выполнения контрольных, лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
З1 - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; ОК 01, ОК.02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Изложение сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З2 - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем ОК 01, ОК.02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Описание и демонстрация включения электронных приборов и построения электронных схем	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З3 - типовые узлы и устройства электронной техники. ОК 01, ОК.02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Перечисление типовых узлов и устройств электронной техники.	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Электронная техника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, различных видов опроса, тестирования. Промежуточная аттестация: по результатам текущего контроля. Итоговая аттестация в форме экзамена: все лабораторные, практические и контрольные работы и тематические самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Раздел 1. Элементная база электронных устройств					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2, ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2, ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2, ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	<i>Устный опрос Лабораторная работа №1</i>	<i>У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2, ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	<i>Устный опрос Лабораторная работа №2</i>	<i>У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2, ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 1.5. Полевые транзисторы	<i>Устный опрос Лабораторная работа №3</i>	<i>У1, У2 З1, З2, З3 ОК1,</i>				

		ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Тема 1.6. Тиристоры	Устный опрос Лабораторная работа №4	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Тема 1.7. Нелинейные полупро- водниковые резисторы.	Устный опрос	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Устный опрос Лабораторная работа №5	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Раздел 2. Основы схемотехники электронных схем.					Экзамен	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Тестирование Лабораторная работа №6,7,8	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Тема 2.2. Усилители	Устный опрос Лабораторная работа №9	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Тема 2.3. Генераторы	Устный опрос	У1, У2 З1, З2, З3 ОК1,				

		<i>ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 2.4. Электрические фильтры.	<i>Устный опрос Лабораторная работа №10</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 2.5. Электронные ключи	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 2.6. Логические элементы	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 2.7. Триггеры	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Раздел 3. Основы микроэлектроники					<i>Экзамен</i>	<i>У1, 31, 32, ОК5, ОК6, ОК8, ОК9, ПК1.1- ПК.3.3</i>
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2</i>				
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2 31, 32, 33</i>				

		ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				
Тема 3.3. Цифровые ИМС	Устный опрос	У1, У2 31, 32, 33 ОК1, ОК2,ПК.1.1, ПК.2.7, ПК.3.2				

3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Раздел 1. Основы электроники

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1 - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Определение параметров электронных схем -Определение работоспособности электронной техники	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
У2 - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Выбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
З1 - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Изложение сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З2 - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем ОК ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Описание и демонстрация включения электронных приборов и построения электронных схем	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З3 - типовые узлы и устройства электронной техники. ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Перечисление типовых узлов и устройств электронной техники.	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

Тема 1.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов

Типовые задания для устного опроса:

1. Что такое разрешенные и запрещенные энергетические зоны?
2. Что такое уровень Ферми?
3. Что такое собственная электропроводность полупроводника?
4. Что такое диффузия и дрейф носителей заряда?
5. Как объяснить температурную зависимость концентрации носителей заряда в полупроводнике?
6. Что такое примесная электропроводность полупроводника?
7. Поясните механизм образования электронно-дырочного перехода.

8. Что такое инжекция и экстракция носителей заряда?
9. Как влияет внешнее напряжение на высоту потенциального барьера и ширину р–п-перехода.
10. Нарисуйте вольтамперную характеристику р–п-перехода и напишите ее уравнение.
11. Объясните механизм лавинного пробоя.
12. При каких условиях в р–п-переходе возможен туннельный пробой?
13. Что такое барьерная ёмкость р–п-перехода?
14. Что такое диффузионная ёмкость?
15. Каким требованиям должны удовлетворять омические переходы?

Примерные задания для тестирования

1. Собственная проводимость это:

- 1) Проводимость «р» типа
- 2) Проводимость «п» типа
- 3) Проводимость «р» и «п» типа
- 4) Проводимость полупроводника без примеси

2. Ковалентная связь – это связь

- 1) Между электронами соседних атомов кристаллической решетки
- 2) Связь между протонами
- 3) Связь между ионами
- 4) Связь между проводниками

3. Жесткость полупроводника обеспечивается

- 1) Проводимостью «р» типа
- 2) Ковалентной связью в кристаллической решетке
- 3) Проводимостью «п» типа
- 4) Проводимостью «р» и «п» типа

4. Запрещенная зона полупроводника

- 1) Больше чем у диэлектрика
- 2) Меньше чем у диэлектрика
- 3) Равна запрещенной зоне диэлектрика
- 4) Отсутствует

5. Запрещенная зона полупроводника

- 1) Больше чем у диэлектрика
- 2) Меньше чем у диэлектрика
- 3) Равна запрещенной зоне диэлектрика
- 4) Отсутствует

Вариант ответа

Правильный ответ -4;1;2;2

Критерии оценки

Число заданий	Число правильных ответов	Оценка
5	5	5
5	4	4
5	3	3
5	2	2

Тема 1.2. Полупроводниковые диоды

Лабораторное занятие №1

Исследование свойств полупроводниковых диодов

Цель: изучить принцип работы полупроводникового диода и снять вольтамперные характеристики диода, включенного в схему.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Опишите строение полупроводникового диода.
2. Какое включение диода называют прямым, обратным?
3. Как влияет способ включения диода на его основные параметры.
4. Как влияет повышение температуры на прямую ветвь вольтамперной характеристики полупроводникового диода?

Примерные задания для тестирования

1. Прямое включение «р-п» перехода происходит в случае:

- 1) Подключение «+» источника питания к «р» области
- 2) Подключение «+» источника питания к «п» области
- 3) Подключение «+» источника питания к «р» и «п» области
- 4) Без подключения напряжения

2. Обратное включение «р-п» перехода происходит в случае:

- 1) Подключение «+» источника питания к «р» области
- 2) Подключение «+» источника питания к «п» области
- 3) Подключение «+» источника питания к «р» и «п» области
- 4) Без подключения напряжения

3. Прямое включение диода происходит в случае:

- 1) Подключение «+» источника питания к аноду
- 2) Подключение «+» источника питания к катоду
- 3) Подключение «+» источника питания к аноду к катоду
- 4) Без подключения напряжения

4. Обратное включение диода происходит в случае:

- 1) Подключение «+» источника питания к аноду
- 2) Подключение «+» источника питания к катоду
- 3) Подключение «+» источника питания к аноду к катоду
- 4) Без подключения напряжения

5. Анодом диода называется:

- 1) Вывод из «р» области «р-п» пластинки
- 2) Вывод из «п» области «р-п» пластинки
- 3) Вывод из базы
- 4) Вывод из коллектора

Тема 1.3. Биполярные транзисторы

Типовые задания для устного опроса:

1. Охарактеризуйте режимы работы биполярного транзистора.
2. Каким образом в транзисторе происходит усиление электрических колебаний по мощности?
3. Охарактеризуйте схемы включения биполярного транзистора.

Лабораторная работа №2

Изучение биполярного транзистора.

Цель: изучить биполярный транзистор и снять характеристики транзистора, включенного в схему.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Нарисуйте и объясните семейство выходных характеристик транзистора в схеме с общей базой.
2. Нарисуйте и объясните семейство выходных характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером.
3. Как влияет температура на характеристики транзистора?
4. Поясните, как определяются h -параметры по характеристикам транзистора?

Практическая работа №1

Определение h -параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам

Цель: ознакомиться со статическими характеристиками биполярного транзистора и методом определения h -параметров.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Какие режимы работы транзистора используются для определения h -параметров
2. Поясните представление транзистора в виде активного четырехполюсника.

Примерные задания для тестирования

1. Биполярный транзистор имеет

- 1) 1 вывод
- 2) 2 вывода
- 3) 3 вывода
- 4) 4 вывода

2. Выводы биполярного транзистора имеют названия

- 1) Анод, катод.
- 2) Эмиттер, база, коллектор.
- 3) Анод, база, катод.
- 4) Анод, база, коллектор.

3. Биполярный транзистор в электрической схеме используется как

- 1) Усилительный элемент.
- 2) Ёмкостной элемент.
- 3) Переходное сопротивление.
- 4) Активное сопротивление.

4. Биполярный транзистор «n-p-n» типа предусматривает базу, включенную из полупроводника

- 1) «р» типа
- 2) «n» типа
- 3) «р-n» типа
- 4) из полупроводника без примеси

5. В конструкции транзистора предусмотрено

- 1) 2 «р-n» перехода
- 2) 1 «р-n» переход
- 3) 3 «р-n» перехода
- 4) 0 «р-n» перехода

Тема 1.4. Полевые транзисторы

Типовые задания для устного опроса:

1. Какие разновидности полевых транзисторов существуют?

2. Почему полевые транзисторы с управляющим р–n-переходом не должны работать при прямом напряжении на входе $U_{зи}$?

3. Почему при изменении напряжения $U_{си}$ толщина канала вдоль его длины меняется неодинаково?

4. Чем отличается полевой транзистор с изолированным затвором от транзистора с управляющим р–n-переходом?

Лабораторное занятие №3

Исследование свойств полевого транзисторов в схеме включения с общим истоком (ОИ)

Цель: изучить полупроводниковый транзистор и снять характеристики транзистора, включенного в схему.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы:

1. Назовите отличие биполярного полевого транзистора от полевого.
2. Дайте определение истоку, стоку, затвор.
3. Назовите преимущество полевого транзистора.

Примерные задания для тестирования

1. Отличие биполярного транзистора от полевого.

- 1) Отсутствует коллектор.
- 2) Отсутствует база.
- 3) Отсутствует эмиттер.
- 4) Отсутствует один из видов проводимости (электрон, дырка)

2. Выводами полевого транзистора не являются:

- 1) Исток
- 2) Сток
- 3) Затвор
- 4) Анод

3. Полевой транзистор изобретен:

- 1) Раньше биполярного
- 2) Позже биполярного
- 3) Одновременно с биполярным

4. Полевой транзистор управляется

- 1) Электрическим полем
- 2) Электромагнитным полем
- 3) Не управляется

5. Коэффициент усиления полевого транзистора

- 1) Выше биполярного
- 2) Ниже биполярного
- 3) Равен биполярному

Тема 1.5. Тиристоры

Типовые задания для устного опроса:

1. Что такое тиристор?
2. Какие разновидности тиристоров существуют?
3. Почему коллекторный переход тиристора оказывается смещенным в обратном направлении при переключении тиристора из закрытого состояния в открытое?

Лабораторное занятие №4

Исследование свойств тиристоры – динистора и тринистора

Цель: изучить работу тиристора.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы:

1. В чем преимущества триистора перед динистором?
2. Какими способами можно перевести тиристор из открытого состояния в закрытое?
3. Какова структура и принцип действия симметричных тиристоров?
4. Чем отличается управляемый выпрямитель от неуправляемого?

Примерные задания для тестирования

1.Тиристор имеет “р-п” переходы в количестве

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

2.Управляемым тиристором называется

- 1) Триод.
- 2) Триистор.
- 3) Динистор.
- 4) Варистор.

3.Тиристор(триистор) предусматривает

- 1) 1 вывод.
- 2) 2 вывода.
- 3) 3 вывода.
- 4) 4 вывода.

4.Динистор имеет

- 1) 1 вывод.
- 2) 2 вывода.
- 3) 3 вывода.
- 4) 4 вывода.

5.Назначение тиристора

- 1) Это управляемый диод
- 2) Это усилительный элемент
- 3) Это токоограничивающий элемент
- 4) Это индуктивное сопротивление

Тема 1.6. Нелинейные полупроводниковые приборы

Лабораторное занятие №5

Исследование свойств нелинейных полупроводниковых приборов

Цель: снять вольтамперную характеристику термистора.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Дать определение термистора.
2. Сформулировать определение вольтамперной характеристики термистора.

3. Назовите назначение нелинейных полупроводниковых приборов.

Примерные задания для тестирования

1. Нелинейным полупроводниковым прибором является...

- 1) Термистор
- 2) Диод
- 3) Резистор
- 4) Стабилитрон

2. Вольтамперная характеристика термистора, это

- 1) Зависимость тока, проходящего через прибор от приложенного к нему напряжения
- 2) Зависимость напряжения прибора от тока, проходящего через него.
- 3) Зависимость тока, проходящего через прибор от

3. ВАХ термистора имеет

- 1) Три участка.
- 2) Два участка.
- 3) Один участок.

4. Термосопротивления изготавливаются в виде

- 1) Стерженьков
- 2) Бляшек
- 3) Ламп

Тема 1.7. Электровакуумные и ионные приборы

Типовые задания для устного опроса:

1. Назовите достоинства электронных и ионных приборов.
2. Принцип работы ионных приборов.
3. Классификация ионных приборов.
4. Особенности работы приборов тлеющего разряда.
5. Особенности работы приборов дугового разряда.
6. Особенности работы приборов тлеющего разряда.
7. Особенности работы электровакуумных приборов.

Примерные задания для тестирования

1. Электровакуумным прибором является

- 1) Диод
- 2) Электронная лампа
- 3) Резистор
- 4) Стабилитрон

2. Электронная лампа по габаритам

- 1) Меньше полупроводниковых приборов.
- 2) Равна полупроводниковому прибору
- 3) Больше полупроводниковых приборов.

3. В электровакуумной лампе используется явление

- 1) Диффузии
- 2) Ионизации фаз
- 3) Эмиссия электронов

4. Выводы электронной лампы называются

- 1) Анод, катод
- 2) Эмиттер
- 3) Эмиттер-коллектор

Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации.

Лабораторное занятие №6

Исследование свойств фотоэлектрических и оптоэлектронных полупроводниковых приборов.

Цель: снять вольт - амперные и световые характеристики фоторезисторов и определить чувствительность прибора.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные параметры фотосопротивления.
2. Перечислите основные параметры фотодиодов.
3. Назовите материалы из которых изготавливаются фотосопротивления.

Раздел 2. Основы схемотехники электронных схем

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1 - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7, ПК.3.2	-Определение параметров электронных схем -Определение работоспособности электронной техники	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
У2 - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7, ПК.3.2	- Выбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
З1 - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7, ПК.3.2	- Изложение сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З2 - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7, ПК.3.2	- Описание и демонстрация включения электронных приборов и построения электронных схем	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З3 - типовые узлы и устройства электронной техники. ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7, ПК.3.2	-Перечисление типовых узлов и устройств электронной техники.	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

Тема 2.1. Общая характеристика электронных усилителей

Практическое занятие №2

Графоаналитический анализ работы биполярного транзистора режима А.

Цель: ознакомиться с графоаналитическим анализом работы биполярного транзистора в режиме А.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Какие режимы работы различают в работе усилительного каскада?

2. Какие характеристики используются в графоаналитическом анализе?

Примерные задания для тестирования

1. Входной характеристикой в схеме включения транзистора с общей базой называется

- 1) Зависимость тока базы от входного напряжения база-эмиттер
- 2) Зависимость тока эмиттера от входного напряжения эмиттер-база
- 3) Зависимость тока базы от напряжения база-эмиттер-коллектор
- 4) Зависимость тока коллектора от входного напряжения коллектор-эмиттер

2. Входной характеристикой в схеме включения транзистора с общим эмиттером называется:

- 1) Зависимость тока базы от входного напряжения база-эмиттер
- 2) Зависимость тока эмиттера от входного напряжения эмиттер-база
- 3) Зависимость тока базы от напряжения база-эмиттер-коллектор
- 4) Зависимость тока коллектора от входного напряжения коллектор-эмиттер

3. Входной характеристикой в схеме включения транзистора с общим коллектором называется

- 1) Зависимость тока базы от входного напряжения база-эмиттер
- 2) Зависимость тока эмиттера от входного напряжения эмиттер-база
- 3) Зависимость тока базы от напряжения база-эмиттер-коллектор
- 4) Зависимость тока коллектора от входного напряжения коллектор-эмиттер

4. Выходной характеристикой в схеме включения транзистора с общим эмиттером называется

- 1) Зависимость выходного тока коллектора от напряжения коллектор-эмиттер.
- 2) Зависимость выходного тока коллектора от напряжения коллектор-база.
- 3) Зависимость выходного тока коллектора от напряжения эмиттер-коллектор.
- 4) Зависимость выходного тока базы от напряжения база-коллектор.

5. Выходной характеристикой в схеме включения транзистора с общей базой называется

- 1) Зависимость выходного тока коллектора от напряжения коллектор-эмиттер.
- 2) Зависимость выходного тока коллектора от напряжения коллектор-база.
- 3) Зависимость выходного тока коллектора от напряжения эмиттер-коллектор.
- 4) Зависимость выходного тока базы от напряжения база-коллектор.

Тема 2.2. Обратная связь в усилителях

Практическое занятие №3

Расчет показателей структурных схем усилителей с различными видами обратных связей

Цель: ознакомиться с видами обратной связи в электронных усилителях; научиться распознавать схемы усилителей с обратной связью.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Назовите виды обратных связей.
2. Как влияет вид обратной связи на коэффициент усиления?

Практическое занятие №4

Расчет элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе

Цель: изучить методику простейшего расчета элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Опишите три основных режима работы транзисторов: класс А, класс В и класс С.
2. С какой целью в усилителях мощности используют режим класса АВ?

Примерные задания для тестирования

1. Коэффициент усиления двухкаскадного усилителя равен

- 1) Произведению коэффициента усиления 1ого и 2ого каскадов.
- 2) Сумме коэффициентов усиления 1ого и 2ого каскадов.
- 3) Разности коэффициентов усиления 1ого и 2ого каскадов.
- 4) Частному коэффициентов усиления 1ого и 2ого каскадов

2. По характеру усиливаемых частот усилитель подразделяется на

- 1) Усилитель низкой и высокой частоты
- 2) Усилитель средней и сверхвысокой частоты
- 3) Усилитель частоты 50 Гц и 100 Гц
- 4) Усилитель частоты 100 Гц и 50 Гц

3. Динамический диапазон усилителя это

- 1) Отношение наибольшего напряжения, которое может быть подано на вход усилителя к наименьшему.
- 2) Отношение выходной мощности, отдаваемой усилителем нагрузки, к суммарной мощности, потребляемой от источника питания.
- 3) Отношение выходного тока усилителя к входному.
- 4) Отношение входного тока усилителя в выходному.

4. КПД усилителя называют

- 1) Отношение наибольшего напряжения, которое может быть подано на вход усилителя к наименьшему.
- 2) Отношение выходной мощности, отдаваемой усилителем нагрузки, к суммарной мощности, потребляемой от источника питания.
- 3) Отношение выходного тока усилителя к входному.
- 4) Отношение входного тока усилителя в выходному.

5. Коэффициентом усиления по току.

- 1) Отношение наибольшего напряжения, которое может быть подано на вход усилителя к наименьшему.
- 2) Отношение выходной мощности, отдаваемой усилителем нагрузки, к суммарной мощности, потребляемой от источника питания.
- 3) Отношение выходного тока усилителя к входному.
- 4) Отношение входного тока усилителя в выходному.

Тема 2.3. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей

Типовые задания для устного опроса:

1. Классы усиления (типы, каким параметром характеризуются, достоинства и недостатки, рекомендации по использованию).
2. Способы задания рабочей точки биполярного транзистора в резистивных усилительных каскадах (схема, расчетные соотношения и описание для каждого способа).

3. Стабилизация положения рабочей точки усилительного элемента (назначение, термостабилизация и термокомпенсация). На примере усилительного каскада на биполярным транзисторе объясните принцип действия коллекторной термостабилизации.

4. Приведите основные расчетные соотношения. Как повысить коэффициент усиления каскада с коллекторной термостабилизацией

Тема 2.4. Виды усилительных каскадов

Лабораторное занятие №7

Исследование работы и параметров схем одноконтурного и двухконтурного бестрансформаторных усилительных каскадов

Цель: исследовать работу двухконтурного выходного каскада, определить достоинства и недостатки такой схемы.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Опишите три основных режима работы транзисторов: класс А, класс В и класс С.
2. С какой целью в усилителях мощности используют режим класса АВ?

Тема 2.5. Многокаскадные усилители

Примерные задания для тестирования

1. По характеру усиливаемых частот усилитель подразделяется на

- 1) Усилитель низкой и высокой частоты
- 2) Усилитель средней и сверхвысокой частоты
- 3) Усилитель частоты 50 Гц и 100 Гц
- 4) Усилитель частоты 100 Гц и 50 Гц

2. Коэффициентом усиления по напряжению называют

- 1) Отношение наибольшего напряжения, которое может быть подано на вход усилителя к наименьшему.
- 2) Отношение напряжения сигнала на выходе усилителя к напряжению на его входе.
- 3) Отношение выходного тока усилителя к входному.
- 4) Отношение входного тока усилителя к выходному.

3. Каскады между собой не соединяются с помощью

- 1) Трансформатора
- 2) Резистора
- 3) Конденсатора
- 4) Лампочки

4. Оконечным каскадом называется

- 1) Входной каскад
- 2) Выходной каскад
- 3) Промежуточные каскады

5. Коэффициент усиления многокаскадного усилителя

- 1) Больше коэффициента усиления входного каскада
- 2) Меньше коэффициента усиления входного каскада
- 3) Равен коэффициенту усиления входного каскада

Тема 2.6. Усилители постоянного тока

Типовые задания для устного опроса:

1. К какому классу усилителей относится ОУ?
2. Чем объясняется широкое использование ОУ?

3. Поясните структурную компоновку ОУ.
4. Что такое обратные связи в усилителях и как они используются при построении конкретных устройств на базе ОУ?
5. Какие основные характеристики ОУ и какой они имеют вид?
6. Где используют линейный и нелинейный режим усиления?
7. Поясните принцип построения инвертирующего и неинвертирующего усилителя на базе ОУ
8. Как определяется их коэффициент усиления?

Лабораторное занятие №8.

Исследование работы и параметров схемы усилителя постоянного тока.

Цель: исследовать работу многокаскадного усилителя и снять основные характеристики.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Дайте определение коэффициенту усиления.
2. Дайте определение операционного усилителя.
3. Перечислите характеристики усилителя.

Примерные задания для тестирования

1. Коэффициентом усиления по току усилителя называется

- 1) Отношение выходного тока к входному
- 2) Отношение выходного напряжения к входному.
- 3) Отношение выходной мощности к входному
- 4) Отношение выходного сопротивления к входному.

2. Частота сигнала усилителя постоянного тока равна...

- 1) Сотне кГц
- 2) Тысяче МГц
- 3) Единице Гц

3. Дрейфом нуля в УПТ не обусловлен

- 1) Нестабильность источника питания.
- 2) Температурная нестабильность
- 3) Частотой тока

4. Дрейфом нуля называется

- 1) Самовозбуждаемое обмоточное напряжение на входе усилителя от начального значения.
- 2) Отношение входного напряжения к выходному напряжению
- 3) Отношение выходного тока к входному.

Тема 2.7. Генераторы гармонических колебаний

Типовые задания для устного опроса:

1. Назначение генераторов.
2. По каким признакам классифицируются измерительные генераторы?
3. Какие параметры генераторов нормируются?
4. Каковы особенности построения генераторов низкой частоты?
1. Недостаток генераторов класса LC и каково достоинство генераторов класса RC?
5. Назовите достоинство и недостаток генераторов на биениях.

Лабораторная работа №9

Исследование работы и параметров схемы автогенератора типа LC

Цель: изучить схему генератора синусоидального напряжения с независимым возбуждением

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение автогенератора типа LC.
2. Приведите пример применения автогенератора типа LC.
3. Назовите виды автогенератора типа LC.

Примерные задания для тестирования

1. Электронным генератором называется

- 1) Устройство, преобразующее механическую энергию в электрическую.
- 2) Устройство, преобразующее переменный ток в постоянный.
- 3) Устройство, преобразующее с помощью усилительных приборов постоянный ток в переменный.
- 4) Устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую.

2. В электронных генераторах синусоидального напряжения сигналы управления

подаются

- 1) От мультивибратора
- 2) От триггера.
- 3) От внешнего датчика.
- 4) От генератора пилообразного напряжения

3. Электронные генераторы синусоидального напряжения иначе называют

- 1) 2х точечными.
- 2) 3х точечными.
- 3) 4х точечными.
- 4) 5ти точечными.

4. Колебательный контур выходной цепи электронного генератора состоит из

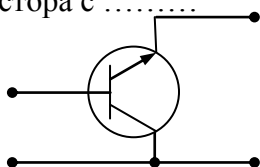
- 1) 2х сопротивлений.
- 2) Ёмкости и сопротивления
- 3) Индуктивности и сопротивления.
- 4) Индуктивности и ёмкости.

5. В основу электронных генераторов синусоидального напряжения положено

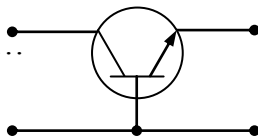
- 1) Наличие коллектора.
- 2) Наличие в выходной цепи активной нагрузки.
- 3) Наличие в выходной цепи колебательного контура LC
- 4) Наличие в выходной цепи ёмкостной нагрузки.

Контрольная работа №1

1. По «р-п-р» транзистору течёт ток
2. В обозначении транзистора стрелка ставится на
3. У «п-р-п» транзистора стрелка направлена
4. У «п-р-п» транзистора «+» главного источника питания соединен с
5. У «п-р-п» транзистора база наполнена
6. Величина базы транзистора намного чем эмиттер и коллектор
7. Схема соединения транзистора с



8. Схема соединения с



9. Для схемы с общей базой входным током является ток

10. Для схемы с общим эмиттером выходным током является ток

11. Для схемы с общим коллектором выходным током является ток

12. Входным напряжением для схемы с общим эмиттером называется напряжение.....

13. входной характеристикой для схемы с общей базой называется зависимость тока от напряжения при постоянном напряжении.....

14. Выходной характеристикой для схемы с общим эмиттером является зависимость тока..... от напряжения..... при постоянном токе.....

15. У “n-p-n” транзистора „+”, главного источника питания подключается к

16. Тиристор- это полупроводниковый прибор с”p-n” переходами.

17. У тиристора, на управляющий электрод подается ток... ..полярности.

18. При отсутствии управления тринистор не проводит эл. ток, т.к. первый переход находится в состоянии, второй в... .., третий в... ..

19. У тиристора с катодным управлением управление увеличивает число В

20. Ток управления тиристора больше или меньше тока нагрузки тиристора.

Критерии оценки:

1) оценка «5» ставится, если, верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;

2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.

3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.

4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

Раздел 3. Схемотехника цифровых электронных схем

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1 - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Определение параметров электронных схем -Определение работоспособности электронной техники	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
У2 - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Выбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
З1 - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Изложение сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З2 - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Описание и демонстрация включения электронных приборов и построения электронных схем	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
З3 - типовые узлы и устройства электронной техники. ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Перечисление типовых узлов и устройств электронной техники.	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ

Тема 3.1. Общая характеристика и параметры импульсных сигналов

Практическое занятие №5

Определение параметров импульсов

Цель: изучить методику графического определения основных параметров импульса.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Дайте определение импульса.
2. Назовите временные характеристики видеоимпульса.

Примерные задания для тестирования

1. Параметром импульсного сигнала не является:

- 1) Время фронта
- 2) Время среза
- 3) Номинальная длительность импульса
- 4) Время спада

2. Импульсы, используемые в импульсных устройствах

- 1) Видеоимпульсы
- 2) Радиоимпульсы
- 3) Одиночные сигналы

3. Активная длительность импульса изменяется на уровне

- 1) 0.5 номинального напряжения
- 2) 1.5 номинального напряжения
- 3) 2.5 номинального напряжения
- 4) 0.9 номинального напряжения

4. Длительность импульса определяется на уровне

- 1) 0.5 номинального напряжения
- 2) 1.5 номинального напряжения
- 3) 2.5 номинального напряжения
- 4) 0.9 номинального напряжения

Тема 3.2. Основы построения формирующих цепей

Примерные задания для тестирования

1. Интегрирующая цепочка

- 1) Удлиняет длительность входного импульса
- 2) Укорачивает длительность входного импульса и переворачивает
- 3) Удлиняет длительность входного импульса и переворачивает
- 4) Не изменяет длительность входного импульса

2. На вход интегрирующей и дифференцирующей цепочки подается напряжение

- 1) Синусоидальной формы
- 2) Прямоугольной формы
- 3) Пилообразной формы
- 4) Трапецеидальной формы

3. Дифференцирующая цепочка

- 1) Удлиняет длительность входного импульса
- 2) Укорачивает длительность входного импульса и переворачивает
- 3) Удлиняет длительность входного импульса и переворачивает
- 4) Не изменяет длительность входного импульса

4. Дифференцирующая цепочка имеет на входе

- 1) Резистор
- 2) Конденсатор
- 3) Не имеет ничего

5. Интегрирующая цепочка имеет на входе

- 1) Резистор
- 2) Конденсатор
- 3) Не имеет ничего

Тема 3.3. Электронные ключи и методы формирования импульсных сигналов.

Примерные задания для тестирования

1. В ключевом режиме работы транзистора (режим насыщения) напряжение на коллекторе равно

- 1) Максимальному значению.
- 2) Минимальному значению.
- 3) Нулю.
- 4) Номинальному значению.

2. Ключевым режимом работы транзистора называется

- 1) Режим, при котором транзистор полностью открыт.
- 2) Режим, при котором транзистор полностью закрыт.
- 3) Режим, при котором транзистор переходит в течение ничтожно малого времени из полностью открытого состояния в полностью закрытое.
- 4) Режим, при котором транзистор не работает.

3. В ключевом режиме работы транзистора (в режиме отсечки) напряжение на коллекторе равно

- 1) Максимальному значению.
- 2) Минимальному значению.
- 3) Равно нулю.
- 4) Номинальному значению.

4. В ключевом режиме работы транзистора (режим насыщения) напряжение на коллектор-эмиттер равно

- 1) Максимальному значению.
- 2) Минимальному значению.
- 3) Нулю.
- 4) Номинальному значению.

5. В ключевом режиме работы транзистора (в режиме отсечки) напряжение на коллектор-эмиттере равно

- 1) Максимальному значению.
- 2) Минимальному значению.
- 3) Равно нулю.
- 4) Номинальному значению.

Тема 3.4. Триггеры

Типовые задания для устного опроса:

1. Нарисуйте схему синхронного RS -триггера,
2. Чем отличается синхронный триггер от асинхронного?
3. Как использовать JK -триггера в качестве D -триггера?
4. Как использовать JK -триггера в счетном режиме (два варианта)?
5. При каких входных сигналах RS , D и JK -триггеры находятся в режиме хранения записанной ранее информации?

Лабораторная работа №10

Исследование работы схемы симметричного статического и динамического триггера

Цель: изучить схему симметричного триггера.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Расскажите, что называется симметричным триггером.
2. Объясните принцип работы симметричного триггера.
3. Объясните назначение симметричного триггера.

Примерные задания для тестирования

1. Триггером называется устройство, имеющее

- 1) Одно устойчивое состояние и одно не устойчивое состояние по напряжению

- 2) Ни одного устойчивого состояния по напряжению
- 3) Два устойчивых состояния по напряжению
- 4) Три устойчивых состояния по напряжению

2. Назначение тиристора

- 1) Это управляемый диод
- 2) Это усилительный элемент
- 3) Это токоограничивающий элемент
- 4) Это индуктивное сопротивление

3. Выводы управляемого тиристора имеют названия

- 1) Анод, катод.
- 2) Эмиттер, база, коллектор.
- 3) Анод, катод, управление.
- 4) Анод, база, катод.

4. Разновидности интегральных триггеров:

- 1) LC; Тр; RC.
- 2) Д; Т; УК; RS.
- 3) ОУ; ГЛИН.

5. Триггер Шмитта

- 1) Симметричный триггер
- 2) Несимметричный триггер
- 3) RS триггер
- 4) D триггер

Тема 3.5. Импульсные генераторы Типовые задания для устного опроса:

1. Принципы построения генераторов.
2. Назначение и виды генераторов.
3. Генераторы гармонических сигналов.
4. Режимы работы импульсных генераторов.
5. Автоколебательные генераторы импульсов.
6. Структурная схема генератора пилообразных импульсов.
7. Принцип построения генератора импульсных сигналов.
8. Ждущий режим работы генератора пилообразных импульсов.

Лабораторная работа №11

Исследование работы схемы симметричного мультивибратора

Цель: изучить работу симметричного мультивибратора.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Назначение блокинг-генератора.
2. Опишите ждущий генератор прямоугольных импульсов.

Практическое занятие №6

Расчет параметров схемы автоколебательного мультивибратора

Цель: изучить методику простейшего расчета параметров схемы автоколебательного мультивибратора

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине Электронная техника (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Контрольные вопросы

1. Почему схема мультивибратора называется симметричной?
2. Какую форму будет иметь импульс на выходе мультивибратора

Примерные задания для тестирования

1. Параметром одиночного импульса является

- 1) Период
- 2) Частота
- 3) Длительность фронта
- 4) Шаг

2. Блокинг-генератор — это генератор

- 1) Синусоидального напряжения
- 2) Прямоугольного напряжения
- 3) Линейно изменяющего напряжения
- 4) Постоянного напряжения

3. Генератор пилообразного напряжения вырабатывает импульс

- 1) Круглой формы
- 2) Треугольной формы
- 3) Прямоугольной формы

4. Генератор пилообразного напряжения имеет на выходе

- 1) Конденсатор
- 2) Трансформатор
- 3) Резистор

5. На вход ГЛИН подается

- 1) Импульс прямоугольной формы
- 2) Импульс треугольной формы
- 3) Синусоидальной формы

Раздел 4. Основы микроэлектроники

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
У1 - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Определение параметров электронных схем -Определение работоспособности электронной техники	Результат выполнения лабораторных, практических и самостоятельных работ
Знать:		
З1 - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Изложение сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	Тестирование Результат выполнения самостоятельных работ
З2 - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	- Описание и демонстрация включения электронных приборов и построения электронных схем	Тестирование Результат выполнения самостоятельных работ
З3 - типовые узлы и устройства электронной техники. ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ПК.2.7,ПК.3.2	-Перечисление типовых узлов и устройств электронной техники.	Тестирование Результат самостоятельных работ

Тема 4.1. Основы функциональной микроэлектроники

Примерные задания для тестирования

Интегральная микросхема сверх большой степени интеграции состоит из

- 1) 40-150 элементов
- 2) 200-1000 элементов
- 3) менее 30 элементов
- 4) свыше 1000 элементов

2. Интегральная микросхема малой степени интеграции состоит из

- 1) 40-150 элементов
- 2) 200-1000 элементов
- 3) менее 30 элементов
- 4) свыше 1000 элементов

3. Интегральная микросхема большой степени интеграции состоит из

- 1) 40-150 элементов
- 2) 200-1000 элементов
- 3) менее 30 элементов
- 4) свыше 1000 элементов

4. По технологии изготовления интегральные микросхемы разделяются на

- 1) Полупроводниковые и пленочные

- 2) Пленочные и совмещенные
- 3) Полупроводниковые, пленочные и совмещенные
- 4) Полупроводниковые и совмещенные

5. Интегральная микросхема средней степени интеграции состоит из

- 1) 40-150 элементов
- 2) 200-1000 элементов
- 3) менее 30 элементов
- 4) свыше 1000 элементов

Тема 4.2. Аналоговые интегральные микросхемы.

Примерные задания для тестирования

1. Число степеней интеграции интегральных микросхем

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

2. Разновидности интегральных триггеров:

- 1) LC; Тр; RC.
- 2) Д; Т; УК; RS.
- 3) ОУ; ГЛИН.

3. Операционные усилители являются

- 1) Цифровой микросхемой
- 2) Аналоговой микросхемой

4. Дифференциальный усилитель может изготавливаться в виде

- 1) Аналоговой интегральной микросхемы
- 2) Цифровой интегральной микросхемы
- 3) Самостоятельным электронным устройством.

5. Дифференциальный усилитель является

- 1) Частью операционного усилителя
- 2) Частью транзистора
- 3) частью терристора
- 4) Частью усилителя переменного тока.

Тема 4.3. Цифровые интегральные микросхемы (ЦИМС)

Примерные задания для тестирования

1. Интегральный R_1S триггер может быть построен на элементах

- 1) ИЛИ – НЕ
- 2) НЕ – НЕ
- 3) ИЛИ – ИЛИ

2. Цифровой компаратор относится

- 1) к аналоговым интегральным микросхемам
- 2) Цифровым интегральным мекросхемам
- 3) Не относится к микеросхемам.

3. В дешифраторе используется

- 1) Числа представленные в двоичном коде
- 2) Числа представленные в десятичном коде
- 3) Числа представлены в 8-миричном коде.
- 4) Числа представлены в 16-ричном коде.

4. В шифраторе используются числа

- 1) Числа представленные в двоичном коде
- 2) Числа представленные в десятичном коде
- 3) Числа представлены в 8-ричном коде.
- 4) Числа представлены в 16-ричном коде.

5. Электронный триггер это

- 1) Электронное реле
- 2) Электронный генератор
- 3) Электронный ключ

Критерии оценок для текущего и рубежного контроля знаний

Критерии оценивания лабораторных и практических работ:

1) оценка «5» ставится, если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы; дан правильный развернутый ответ на контрольные вопросы.

2) оценка «4» опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения, или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, ответ на контрольные вопросы содержит незначительные ошибки.

3) оценка «3» ставится, работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, ответ на контрольные вопросы содержит не грубые ошибки.

4) оценка «2» - работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Критерии оценки выполнения тематического сообщения:

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; умеет устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу электротехнике, атак же с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний новой ситуации, без использования связей между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу электротехнике, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубой ошибки и трех недочетов; Допустил четыре или пять недочетов.

Оценка «2» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

Критерии оценки презентации:

	Плохо (2)	Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
I. Дизайн и мультимедиа-эффекты	<ul style="list-style-type: none"> - Цвет фона не соответствует цвету текста - Использовано более 5 цветов шрифта - Каждая страница имеет свой стиль оформления - Гиперссылки не выделены - Анимация отсутствует (или же презентация перегружена анимацией) - Звуковой фон не соответствует единой концепции, носит отвлекающий характер - Слишком мелкий шрифт (соответственно, объём информации слишком велик — кадр перегружен) - Не работают отдельные ссылки 	<p>Цвет фона плохо соответствует цвету текста</p> <p>Использовано более 4 цветов шрифта</p> <p>Некоторые страницы имеют свой стиль оформления</p> <p>Гиперссылки выделены</p> <p>Анимация дозирована</p> <p>Звуковой фон не соответствует единой концепции, но не носит отвлекающий характер</p> <p>Размер шрифта средний (соответственно, объём информации слишком большой — кадр несколько перегружен)</p> <p>Ссылки работают</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Цвет фона хорошо соответствует цвету текста, всё можно прочесть - Использовано 3 цвета шрифта - 1-2 страницы имеют свой стиль оформления, отличный от общего - Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра - Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна - Звуковой фон соответствует единой концепции и привлекает внимание зрителей в нужных местах именно к информации - Размер шрифта оптимальный - Все ссылки работают 	<ul style="list-style-type: none"> - Цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается - Использовано 3 цвета шрифта - Все страницы выдержаны в едином стиле - Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра - Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации - Звуковой фон соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации - Размер шрифта оптимальный - Все ссылки работают
II. Содержание	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание не является научным - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) не соответствуют тексту - Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок - Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами - Информация не представляется актуальной и современной - Ключевые слова в тексте не выделены 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание включает в себя элементы научности - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) в определенных случаях соответствуют тексту - Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки - Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами - Информация является актуальной и современной - Ключевые слова в тексте чаще всего выделены 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание в целом является научным - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) соответствуют тексту - Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки практически отсутствуют - Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами - Информация является актуальной и современной - Ключевые слова в тексте выделены 	<ul style="list-style-type: none"> - Содержание является строго научным - Иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации - Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют - Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами, причем в наиболее адекватной форме - Информация является актуальной и современной - Ключевые слова в тексте выделены

Критерии оценки для устного опроса:

Оценка **«отлично»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка **«удовлетворительно»**. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка **«неудовлетворительно»**. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Электронная техника (базовая подготовка), направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, различных видов опроса, тестирования. Промежуточная аттестация: по результатам текущего контроля. Итоговая аттестация в форме экзамена: все лабораторные, практические и контрольные работы и тематические самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины Электронная техника (базовая подготовка) для студентов специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Умения:

У 1. Определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники.

У 2. Производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

Знания:

З1. Сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах.

З2. Принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

З3. Типовые узлы и устройства электронной техники.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Полупроводниковые материалы и их свойства. Собственная и примесная проводимость. Энергетическая диаграмма. Рекомбинация и генерация. Токи в полупроводниках.
2. Структура электронно-дырочного перехода. Свойства электронно-дырочного перехода при подключении внешнего источника.
3. Вольтамперная характеристика электронно-дырочного перехода.
4. Частотные свойства р-п-перехода.
5. Пробой р-п-перехода.
6. Классификация полупроводниковых диодов по конструкции, исходному материалу, частоте, назначению. Выпрямительные диоды: назначение, устройство, ВАХ, основные параметры.
7. Импульсные диоды и стабилитроны: их устройство, ВАХ, основные параметры.
8. Варикапы и туннельные диоды: их устройство, ВАХ, основные параметры.
9. Диоды Шоттки: устройство. Принципы маркировки полупроводниковых диодов.
10. Биполярные транзисторы: определение и назначение. Структура и принцип действия биполярного транзистора. Токи в транзисторе.
11. Схемы включения биполярного транзистора и их краткая характеристика.
12. Статические характеристики биполярных транзисторов при включении с ОБ и ОЭ.
13. Динамический режим работы транзистора. Построение нагрузочной прямой.
14. Температурные и частотные свойства транзистора. Основные эксплуатационные параметры.

15. Полевые транзисторы: их классификация в схемах. Устройство, принцип действия и статические характеристики полевого транзистора с управляющим р-п- переходом.
16. Полевые транзисторы с изолированным затвором со встроенным и индуцированным затвором со встроенным и индуцированным каналом: устройство, особенности работы, статические (выходные и стоко-затворные) характеристики.
17. Диодные тиристоры: структура, принцип действия, ВАХ.
18. Тринисторы: принцип действия, ВАХ,
19. Симисторы и запираемые тиристоры: особенности работы. Основные параметры тиристоров. Принцип маркировки.
20. Терморезисторы: устройство, принцип действия, характеристики (температурная и ВАХ), параметры, принцип маркировки.
21. Полупроводниковые болометры: устройство и схема включения, принцип действия, параметры, применение,
22. Позисторы и варисторы: конструкция, принцип действия, характеристики.
23. Фоторезисторы: устройство, схема включения, принцип действия, характеристики, параметры, принцип маркировки.
24. Фотодиоды: устройство, принцип действия, схемы включения (фотопреобразовательный и фотогенераторный), характеристики (ВАХ, световая, спектральная), принципы маркировки.
25. Фототранзисторы и фототиристоры: устройство, принцип действия, характеристики.
26. Светоизлучающие диоды: устройство, принцип действия, характеристики.
27. Оптопары: устройство, принцип действия, характеристики, основные параметры.
28. Полупроводниковые индикаторы (ППИ): назначение и виды. Семисегментные и матричные ППИ.
29. Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ): устройство и принцип действия.
30. Электронно-лучевые трубки (ЭЛТ), их классификация. Устройство и принцип действия ЭЛТ с электростатическим управлением.
31. Устройство электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) с электромагнитным управлением. Принцип маркировки ЭЛТ.
32. Интегральные микросхемы: классификация, принцип маркировки.
33. Назначение и классификация выпрямителей; структурная схема.
34. Схема и диаграммы работы однофазного однополупериодного выпрямителя, основные показатели.
35. Схема и диаграммы работы однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевой точкой: принцип действия и основные показатели,
36. Однофазная мостовая схема выпрямителя: временные диаграммы работы, основные показатели.
37. Сглаживающие фильтры: назначение, виды, схемы включения, требования.
38. Назначение и классификация электронных усилителей.
39. Основные показатели работы усилителей: коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, полоса пропускания, КПД, выходная мощность.
40. Искажения в усилителях; их виды и причины.
41. Понятие об обратной связи в усилителях и ее виды (по способу снятия и введения) с приведением поясняющих схем.
42. Влияние обратной связи на параметры усилителя,
43. Режимы работы усилительных элементов; краткая характеристика режимов А, В, АВ, С, Д.
44. Схемы включения усилительных элементов; обеспечение рабочего режима и термостабилизации.
45. Структурная схема многокаскадного усилителя; назначение блоков. Цепи межкаскадной связи; виды и краткая характеристика.

46. Каскады предварительного усиления (КПУ): назначение, требования к работе. Схема двухкаскадного КПУ с пояснением устройства и назначения элементов.
47. Выходные (оконечные) каскады: виды и требования к ним. Схема однотактного выходного каскада с трансформаторным включением нагрузки: устройство и краткая характеристика.
48. Схема двухтактного трансформаторного каскада: устройство, назначение элементов, принцип действия, краткая характеристика.
49. Схемы двухтактных бестрансформаторных выходных каскадов: устройство, принцип действия, краткая характеристика.
50. Фазоинверсные каскады: назначение, схема, принцип действия.
51. Эмиттерные повторители: назначение, схема.
52. Усилители постоянного тока (УПТ): особенности устройства и работы, виды. Схема УПТ с непосредственной связью.
53. Цифровой сигнал: лог. 0 и 1, потенциальный и импульсный способы представления информации. Понятие об аналогово-цифровом (АЦП) преобразовании.
54. Схема автогенератора с индуктивной (трансформаторной) обратной связью: устройство, принцип действия.
55. Схема автогенератора с автотрансформаторной обратной связью: устройство, принцип действия.
56. Схема автогенератора с емкостной обратной связью: устройство, принцип действия.
57. Операционные усилители: устройство (входной и выходной каскады), требования к параметрам.
58. Аналоговые компараторы на операционном усилителе: назначение, схема, принцип действия.
59. Импульсные сигналы: определение, виды, параметры одиночных импульсов и их периодической последовательности.
60. Цифровой сигнал: лог. 0 и 1, потенциальный и импульсный способы представления информации. Понятие об аналогово-цифровом (АЦП) преобразовании.
61. Общие сведения о линейных и нелинейных формирователях импульсов.
62. Дифференцирующие и интегрирующие цепи: схемы, назначение, принцип действия, диаграммы работы.
63. Схема симметричного мультивибратора с коллекторно-базовыми связями: устройство, принцип действия.
64. Схема мультивибратора и корректирующими диодами: устройство, принцип действия.
65. Схема ждущего мультивибратора: устройство, принцип действия.
66. Общие сведения о генераторах пилообразного напряжения. Схема генератора пилообразного напряжения: устройство и принцип действия.
67. Схема генератора пилообразного напряжения с токостабилизирующими элементами: устройство и принцип действия.
68. Схема самовозбуждающегося блокинг-генератора: устройство и принцип действия.
69. Схема ждущего блокинг-генератора: устройство и принцип действия.
70. Триггеры: их назначение и классификация.
71. Схема симметричного триггера: устройство и принцип действия.
72. Способы запуска триггеров.
73. Схема несимметричного триггера (триггер Шмитта) устройство и принцип действия.
74. Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах. Логические элементы и их классификация. Основные статические параметры.
75. Схемы базового логического элемента ТТЛ: схема, принцип действия.
76. Схема базового логического элемента ЭСЛ: устройства, принцип действия.
77. Схема базового логического элемента МОПТЛ: устройство, принцип действия.

78. Схема базового логического элемента КМОПТЛ: устройство и принцип действия.
79. Последовательные диодные ограничители: схемы, принцип действия, временные диаграммы.
80. Параллельные диодные ограничители: схемы, принцип действия, временные диаграммы.
81. Электронные ключи на биполярных транзисторах.
82. Электронные ключи на полевых транзисторах.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

КУ – 54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС
(наименование среднего специального учебного заведения)

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии « ___ » _____ 20__ г. Председатель ПЦК _____ И.В. Бабкина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 Электронная техника Группа _____ Семестр <u>IV</u>	УТВЕРЖДАЮ Директор ОрИПС – филиала СамГУПС _____ А.Н. Попов « ___ » _____ 20__ г.
---	--	---

Оцениваемые компетенции:

ОК5, ОК6, ОК8, ОК9 ПК1.1-ПК.3.3

Критерии оценки:

Часть А состоит из 4 теоретических вопросов, каждое правильное выполненное задание части А - 5 баллов, количество баллов за часть А – 20 баллов;

Часть В состоит из 1 расчетного задания, правильное выполненное задание части В - 25 баллов;

Часть С состоит из практического задания, правильно выполненное задание - 30 баллов;

Максимальное количество баллов- 75 баллов.

отметка (оценка)	количество правильных ответов в баллах	количество правильных ответов в %
5 (отлично)	64-75 баллов	86 -100
4 (хорошо)	57-63 баллов	76 - 85
3 (удовлетворительно)	45-56 баллов	61 - 75
2 (неудовлетворительно)	0-44 баллов	0 - 60

Время выполнения каждого задания и максимальное время на экзамен:

Часть А – 15 мин; часть В – 20 мин; часть С – 10 мин.

Всего на экзамен – 45 мин.

А. Сформулируйте следующие определения:

- 1.1 усилителя постоянного тока
- 1.2 прямого включения р-п перехода.
- 1.3 полевого транзистора.
- 1.4 вольтамперная характеристика фоторезистора.

В. Объясните принцип действия транзистора р-п-р типа.

С. Определите исправность диода Д226Д.

Преподаватель _____ А.В. Игошев

.....III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Время выполнения задания – 1 час.

Оборудования: бланк задания; бланк для ответов; справочный материал; ручка; лабораторный стенд; мультиметр.

Эталон ответа

1. Дайте определения:

1.1 Усилителем постоянного тока – называется усилитель не содержащий конденсаторов и индуктивностей.

1.2 Прямым включением р-п перехода – называется включение при котором «+» источника питания присоединяется к «р» области, а «-» к «п» области.

1.3 Полевым транзистором – называется транзистор, в работе которого используется однополярная проводимость.

1.4 Вольтамперная характеристика фоторезистора – называется сопротивление резистора от светового потока.

2. Принцип действия транзистора, освещается по конспекту лекций.

3. С помощью мультиметра определяется сопротивление диода Д226Д в прямом и обратном направлении. В случае если при прямом включении сопротивление диода имеет конечную величину, а при обратном включении бесконечную величину - диод исправен, в остальных случаях диод не исправен.

III б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

За выполнение каждого задания I части студенту начисляется по 12 баллов, II и III части по 26 баллов соответственно.

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %
5 (отлично)	86-100
4 (хорошо)	76-85
3 (удовлетворительно)	61-75
2 (неудовлетворительно)	0-60