

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

\_\_\_\_\_/В.А. Максимов/

«03» июля 2023г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**ОП.01 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ**

*для специальности*

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**

**(железнодорожном транспорте)**

Квалификация – **Техник**

Форма обучения - очная

Кашира

2023

Рассмотрено на заседании цикловой  
комиссии общепрофессиональных  
дисциплин

Протокол № 12 от 30.06.2023г.

Председатель Ц/К

\_\_\_\_\_ К.С. Ковалева

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.01 Электротехническое черчение по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

**Разработчик ФОС:**

Дубинина В.Г. – преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>18</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Учебная дисциплина ОП.01 *Электротехническое черчение* обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 *Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 09. ПК 1.1, ПК 2.7	– читать и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы электротехнических устройств; – применять ГОСТы и стандарты в оформлении технической документации; – руководствоваться отраслевыми стандартами в профессиональной деятельности.	– основные правила построения электрических схем, условные обозначения элементов устройств СЦБ, электрических релейных и электронных схем; – основы оформления технической документации на электротехнические устройства; – основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации, ГОСТы, отраслевые стандарты, Единую систему конструкторской документации (ЕСКД) и Единую систему технологической документации (ЕСТД).

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *дифференцированный зачет*.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

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

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Умения:</b>		
У1. Читать и выполнять структурные, принципиальные, функциональные и монтажные схемы электротехнических устройств.	Выполнение линий различных типов на чертежах и схемах по ГОСТ 2.303-68. Выполнение технологических схем в ручной и машинной графике.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
У2. Применять ГОСТы и стандарты в оформлении технической документации.	Построение контуров плоских предметов с нанесением размеров и надписей. Уметь выполнять типы схем по специальности.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
У3. Руководствоваться отраслевыми стандартами в профессиональной деятельности.	Уметь выполнять: надписи, титульный лист и схемы.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
<b>Знания:</b>		
31. Основные правила построения электрических схем, условные обозначения элементов устройств СЦБ, электрических релейных и электронных схем.	Знать основные правила построения схем по специальности.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
32. Основы оформления технической документации на электротехнические устройства.	Знать основы оформления технической документации по специальности.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
33. Основные положения Государственной системы стандартизации Российской Федерации, ГОСТы, отраслевые стандарты, Единую систему конструкторской документации (ЕСКД) и Единую систему	Знать виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.

технологической документации (ЕСТД).		
<b>Общие компетенции:</b>		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Определять основные виды деятельности на рабочем месте.	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Положительная оценка вклада членов команды в общекомандную работу. Передача информации, идей и опыта членам команды. Использование знания сильных сторон, интересов и качеств, которые необходимо развивать у членов команды, для определения персональных задач в общекомандной работе. Формирование понимания членами команды личной и коллективной ответственности; представление об обратной связи между членами команды. Демонстрация навыков эффективного общения.	устный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Демонстрация владения навыками чтения и перевода, необходимыми для понимания профессиональной технической документации как на русском, так и иностранном языках.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем	Выполнять основные виды работ по проектированию электротехнического и электро-технологического	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие;

автоматики по принципиальным схемам.	оборудования.	- дифференцированный зачет.
ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.	- устный опрос; - тесты; - графическая работа; - практическое занятие; - дифференцированный зачет.

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОГС СПО по дисциплине ОП.01. Электротехническое черчение, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Тема 1.1. Классификация и виды конструкторских документов	Практическое занятие. Устный опрос.	У1; У2; У3; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 04., ОК 09., ПК 1.1.; ПК 2.7.	Дифференцированный зачет	У1; У2; У3; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 04., ОК 09., ПК 1.1.; ПК 2.7.
Тема 1.2. Общие требования к оформлению конструкторских документов	Практическое занятие Графическая работа Устный опрос. Тестирование.	У1; У2; У3; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 04., ОК 09., ПК 1.1.; ПК 2.7.		
Тема 2.1. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем	Практическое занятие Графическая работа Устный опрос.	У1; У2; У3; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 04., ОК 09., ПК 1.1.; ПК 2.7.		
Тема 2.2. Электронные принципиальные и логические функциональные схемы	Практическое занятие Графическая работа Устный опрос.	У1; У2; У3; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 04., ОК 09., ПК 1.1.; ПК 2.7.		
Тема 2.3. Релейно-контактные схемы автоматики и телемеханики в устройствах СЦБ на железнодорожном транспорте	Практическое занятие Графическая работа Устный опрос.	У1; У2; У3; З1; З2; З3; ОК 01; ОК 02; ОК 04., ОК 09., ПК 1.1.; ПК 2.7.		



## 3.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

#### Тема 1.2. Общие требования к оформлению конструкторских документов

##### Практическое занятие № 1

##### Отработка навыков построения линий.

Практическое занятие № 1 включает два задания: выполнение рамки и основной надписи чертежа, выполнение линий чертежа.

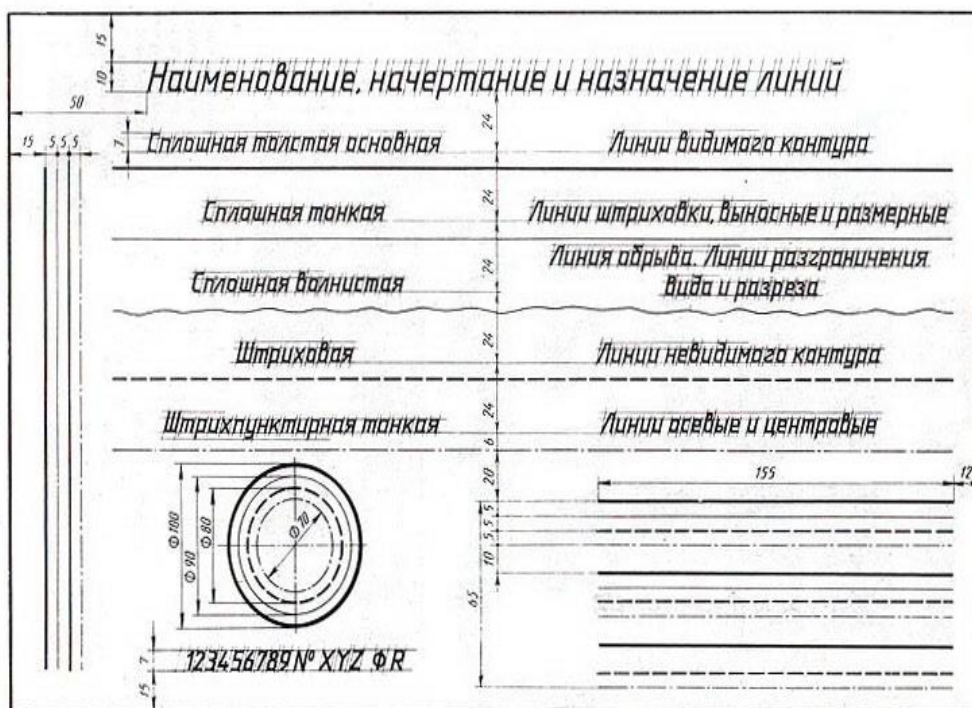
Необходимые чертежные инструменты и принадлежности (приобретаются студентом): ватман формата А3 (1 лист), карандаши, карандашный ластик, циркуль, линейка, угольники, транспортир, заточка для карандашей.

Раздаточный материал: плакат учебный, учебник «Электротехническое черчение»

Время выполнения Практического занятия № 1 – 2 академических часа.

**Задание 1.** Выполнить рамку чертежа и основную надпись в соответствии с ГОСТ 2.104-68.

**Задание 2.** Выполнить линии чертежей в соответствии с ГОСТ 2.303-68, (пример выполнения линий представлен на рисунке ниже).



#### Тема 1.2. Шрифт чертежный

##### Практическое занятие № 2

##### Отработка навыков выполнения надписей чертежным шрифтом

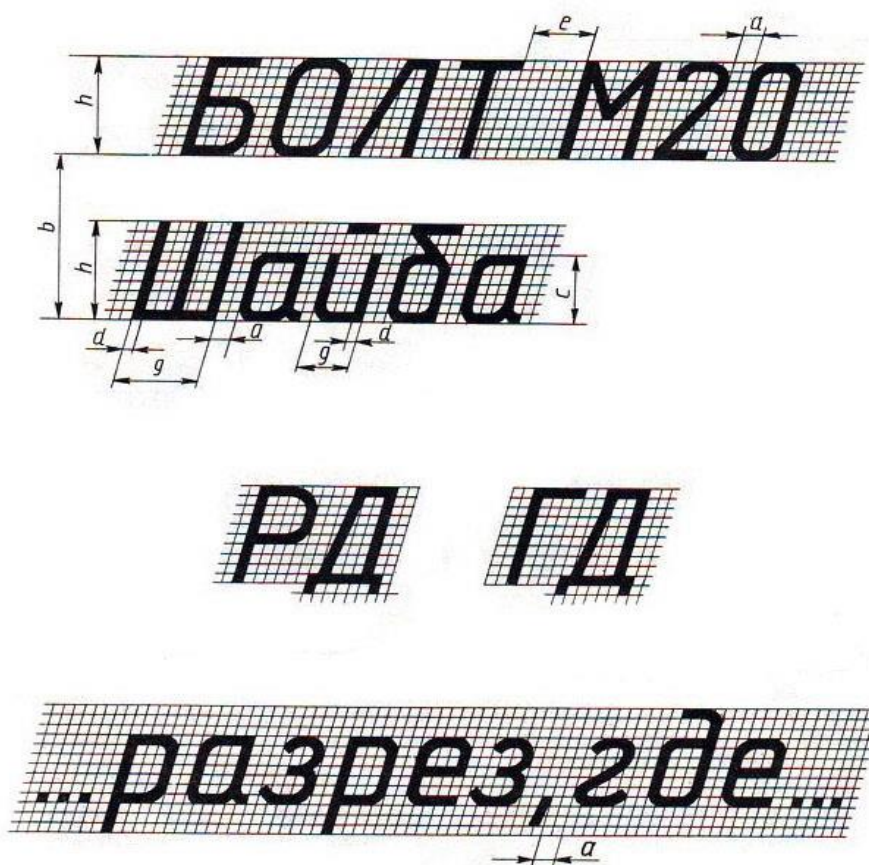
Практическое занятие № 2 включает выполнение чертежных шрифтов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД.

Необходимые чертежные инструменты и принадлежности (приобретаются студентом): ватман формата А3 (1 лист), карандаши, карандашный ластик, циркуль, линейка, угольники, транспортир, заточка для карандашей.

Раздаточный материал: плакат учебный, учебник «Электротехническое черчение»

Время на выполнение Практического занятия № 2 – два академических часа.

Пример задания для выполнения Практического занятия № 2 приведен на рисунке ниже.



## Тема 2.2. Электронные принципиальные и логические функциональные схемы Практическое занятие № 7

### Выполнение чертежа условных графических обозначений элементов и компонентов электронных схем

#### 1. Описание

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся использовать формулы, применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения практического занятия представлены в *методических указаниях по проведению практических занятий по дисциплине*.

При оценивании практического занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель практического занятия № 7 -изучить условные графические обозначения элементов и компонентов электронных схем.

На проведение практического занятия отводится 3 академических часа.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: схемы, раздаточный материал.

## 2. Задания

Графу «Графическое обозначение на схеме» выполнять в соответствии с требованиями ЕСКД;

- Графы «Название элемента» и «Буквенно-цифровое обозначение» заполняется чертежным шрифтом, в соответствии с требованиями ГОСТ шрифтом № 5 и 7(соответственно).

Содержание:

1. Резисторы
2. Конденсаторы
3. Катушки индуктивности
4. Нелинейные резистивные материалы
5. Варисторы
6. Термисторы
7. Фоторезисторы
8. Классификация диодов
9. Выпрямительные диоды
10. Варикапы
11. Светодиод

### *Элементы электронных схем*

Элементной базой электронных устройств являются полупроводниковые приборы, резисторы, конденсаторы и другие элементы.

Основным показателем совершенства электронной аппаратуры является плотность упаковки, т.е. количество элементов схемы в 1 см<sup>3</sup> действующего устройства.

Технология изготовления интегральных схем обеспечивает плотность упаковки в несколько тысяч **R** элементов в 1 см<sup>3</sup>.

### *Резисторы*



Резисторы являются наиболее распространенными элементами имеют следующее условное графическое обозначение (УГО):

Резисторы изготавливаются из проводящего материала: графита, тонкой металлической пленки, провода с невысокой проводимостью.

Резистор характеризуется величиной сопротивления:  $R = U / I$ , а также мощностью, которую резистор рассеивает в пространство, допуском, температурным коэффициентом, уровнем шума. Промышленность выпускает резисторы с сопротивлением от 0,01 Ом до 1012 Ом и мощностью от 1/8 до 250 Вт с допуском от 0,005% до 20%. Резисторы используются в качестве нагрузочных и токоограничительных сопротивлений, делителей напряжения, добавочных сопротивлений, шунтов.

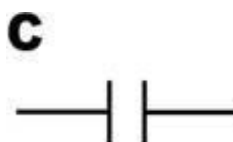
### *Конденсаторы*

Конденсатор – устройство с двумя выводами и обладающее свойством:

$$Q = C \cdot U,$$

где

- C – емкость в фарадах;
- U – напряжение в вольтах;
- Q – заряд в кулонах. УГО конденсатора следующее:



Промышленность выпускает керамические, электролитические и слюдяные конденсаторы с емкостью от 0,5 пФ до 1000 мкФ и максимальным напряжением от 3В до 10 кВ. Конденсаторы используются в колебательных контурах, фильтрах, для разделения цепей постоянного и переменного тока, в качестве блокировочных элементов. В цепях переменного тока конденсатор ведет себя как резистор, сопротивление которого уменьшается с ростом частоты.

#### Катушки индуктивности

Катушка индуктивности – устройство, обладающее свойством:

$$U = L \cdot dI/dt,$$

где

- $L$  – индуктивность в генри (или мГн, или мкГн);
- $U$  – напряжение в вольтах;
- $dI/dt$  – скорость изменение тока. УГО катушки индуктивности следующее:



Катушка индуктивности – свернутый в спираль изолированный проводник, обладающий значительной индуктивностью при относительно малой емкости и малом активном сопротивлении. Материалом сердечника служит обычно железо или феррит в виде бруска, тора.

В цепях переменного тока катушка ведет себя как резистор, сопротивление которого растет с увеличением частоты.

Трансформатор – это устройство, состоящие из двух индуктивно связанных катушек индуктивности, называемой первичной и вторичной обмоткой.

УГО трансформатора с магнитопроводом:

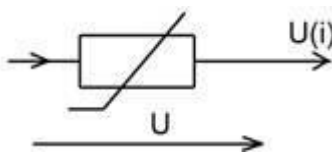
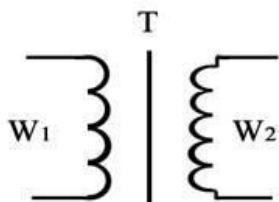
$$\text{Коэффициент трансформации: } n = w_1 / w_2,$$

где  $w_1$  и  $w_2$  – число витков.

Трансформаторы служат для преобразования переменных напряжений и токов, а также для изолирования от сети.

*Нелинейные резистивные элементы*

УГО нелинейного резистивного элемента показано на рисунке:

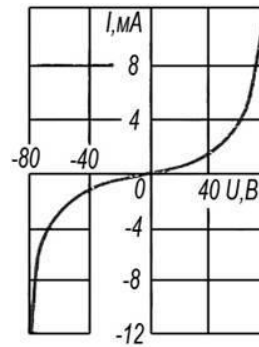
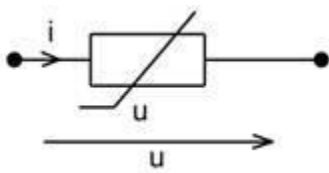


Ток  $I$ , протекающий через нелинейный элемент, напряжение  $U$  на нем. Зависимость  $U(I)$  или  $I(U)$  называется вольтамперной характеристикой.

#### Варисторы

Резистивные элементы, сопротивления которых зависит от напряженности электрического поля, называются варисторами. Варисторы изготавливают из прессованных зерен карбида кремния. Электропроводимость материала, в основном, обусловлена пробоем оксидных пленок, покрывающих зерна. Она определяется напряженностью приложенного электрического поля, т.е. зависит от величины приложенного напряжения.

Условное графическое изображение варистора и его вольтамперная характеристика показаны на рисунке:



Варисторы характеризуются номинальным напряжением  $U_{ном}$ , номинальным значением тока  $I_{ном}$ , а также коэффициентом нелинейности  $\beta$ . Этот коэффициент равен отношению статического сопротивления к дифференциальному в точке характеристики с номинальными значениями напряжения и тока:

$$\lambda = \frac{R}{R_d} = \frac{U/I}{dU/dI}$$

где  $U$  и  $I$  – напряжение и ток варистора. Коэффициент нелинейности для различных типов варисторов в пределах 2 – 6.

#### Термисторы

Большую группу нелинейных резистивных элементов представляют управляемые нелинейные элементы. К ним относятся терморезисторы (термисторы) – нелинейные резистивные элементы, вольтамперные характеристики которых существенно зависят от температуры. В некоторых типах терморезисторов температура меняется за счет специального подогревателя. Терморезисторы выполняют или из металла (медь, платина), сопротивления которого существенно изменяется при изменении температуры, или из полупроводников. В полупроводниках терморезисторах зависимость сопротивления от температуры описывается аналитической функцией

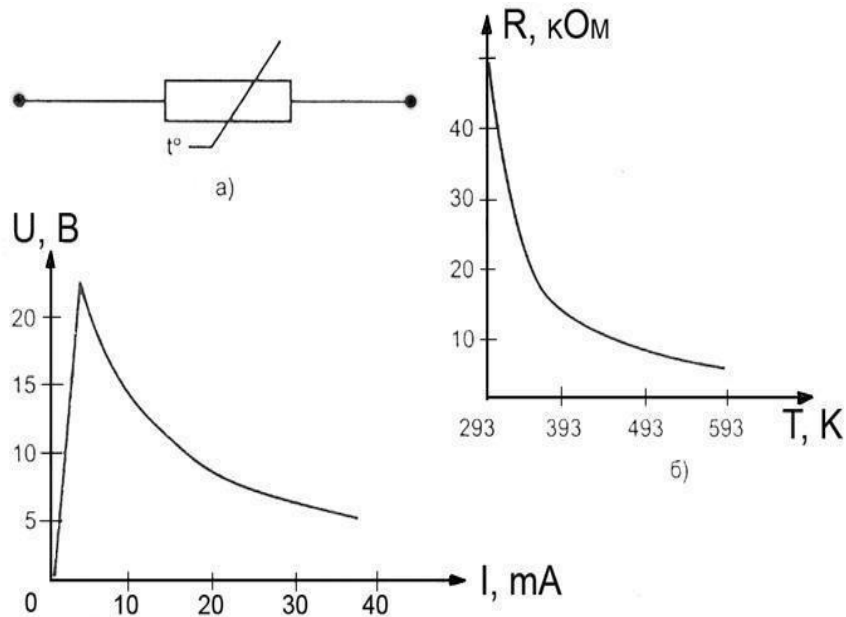
$$R(T) = R(T_0) e^{\left(\frac{B}{T} - \frac{B}{T_0}\right)}$$

Здесь  $R(T_0)$  – значение статического сопротивления при температуре  $T_0 = 293$  К, где  $T$  – абсолютная температура, а  $B$  – коэффициент. Условное графическое обозначение термистора, его температурная характеристика, вольтамперная характеристика показана на рисунке:

Различают два типа терморезисторов: термистор, сопротивление которого с ростом температуры падает, и позистор, у которого с сопротивлением с повышением температуры возрастает. Буквенное обозначение термистора с отрицательным температурным коэффициентом – ТР, а с положительным коэффициентом – ТРП. Температурный коэффициент  $TKC = \frac{\Delta R}{R_1 \cdot \Delta t}$

где  $R_1$  – сопротивление при номинальной температуре,  $\Delta R$  – изменение сопротивления при изменении  $\Delta t$ .

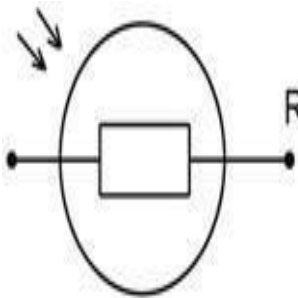
температуры на величину



Конструктивно термисторы выполняют в виде бусин, шайб, дисков.

#### *Фоторезисторы*

Фоторезистор – это полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от светового потока, падающего на полупроводниковый материал или от проникающего электромагнитного излучения. Наибольшее распространение получили фоторезисторы с положительным фотоэффектом (например, СФ2-8, СФ3-8). УГО такого элемента показано на рисунке:



В фоторезисторах сопротивление изменяется в результате облучения пластины из полупроводникового материала световым потоком в видимом, ультрафиолетовом или инфракрасном диапазоне. В качестве материала используется сульфиды таллия, теллура, кадмия, свинца, висмута.

Вольтамперные характеристики фоторезисторов представляют собой линейные функции, угол наклона которых зависит от величины светового потока. В координатах  $I - U$  (ток по вертикали) угол, составляемый прямой с горизонтальной осью (ось напряжения), тем больше, чем больше световой поток. Темновое сопротивление резисторных оптронов составляет  $10^7 - 10^9 \text{ Ом}$ . В освещенном состоянии оно снижается до нескольких сотен  $\text{Ом}$ . Быстродействие их невелико и ограничивается значениями в несколько килогерц.

#### *Классификация диодов*

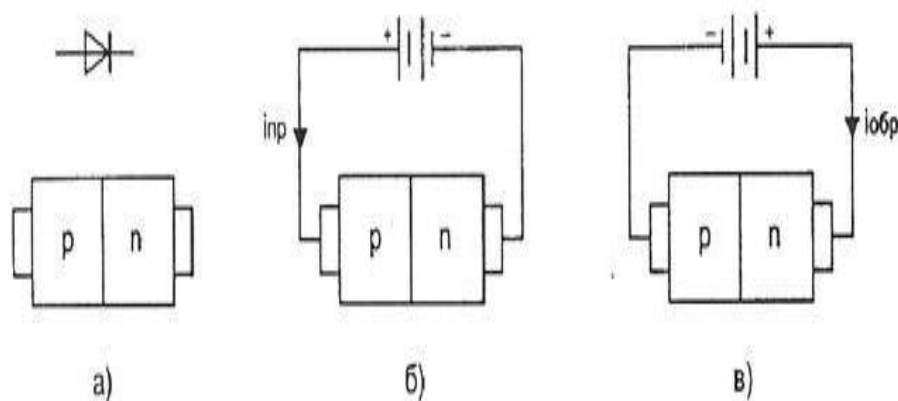
Полупроводниковым диодом называют нелинейный электронный прибор с двумя электродами. В зависимости от внутренней структуры, типа, количества и уровня легирования внутренних элементов диода и вольтамперной характеристики свойства полупроводниковых диодов бывают различными.

Условные графические обозначения некоторых типов диодов согласно отечественным стандартам и их графические изображения показаны в таблице:

Тип диода	Условное графическое обозначение в отечественной литературе. Буквенный символ VD
Выпрямительный, импульсный, универсальный	
Стабилитроны	
Диоды Шотки	
Туннельный диод	
Обращенный диод	
Варикап	
Светодиод	
Тиристор (управляемый по аноду)	

### Выпрямительные диоды

Предназначены для преобразования переменного тока в однополярный пульсирующий или постоянный ток. К таким диодам не предъявляют высоких требований к быстродействию, стабильности параметров, емкости р-п- переходов. Из-

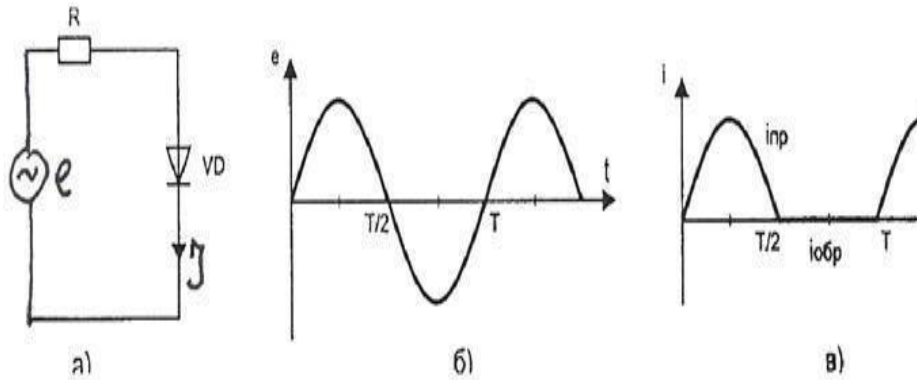


за большой площади р-п- перехода барьерная емкость диода может достигать десятков пик

На рисунке, а показан р-п-переход, образующий диод, на рисунке б показано включение диода в прямом направлении, при котором через диод протекает ток  $I_{пр}$ .

На рисунке в показано включение диода в обратном направлении, при котором через диод протекает ток  $I_{обр}$ .

На рисунке, а показано включение диода VD в цепь, питаемую синусоидальным источником ЭДС  $e$ , временная характеристика которого показана на рисунке б. На рисунке в показан график тока, протекающего через диод.



Основными параметрами выпрямительного диода являются:

$U_{обр.мах}$  – максимально допустимое напряжение, приложенное в обратном направлении, которое не нарушает работоспособности диода;

$I_{вп.ср}$  – среднее за период значение выпрямленного тока;

$I_{пр.и}$  – амплитудное значение импульсного тока при заданной длительности скважности импульса;

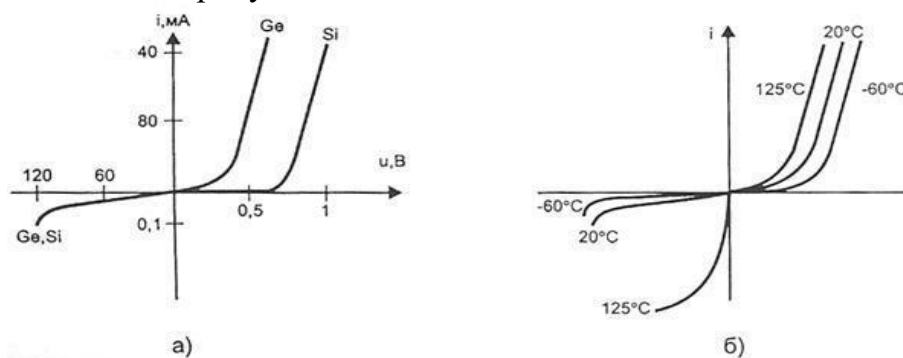
$I_{обр.ср}$  – среднее за период значение обратного тока;

$U_{пр.ср}$  – среднее за период значение прямого напряжения на диоде;

$P_{ср}$  – средняя за период мощность, рассеиваемая диодом;

где  $\phi$  – дифференциальное сопротивление диода.

Качественно вольтамперные характеристики универсального кремниевого и германиевого диода представлены на рисунке а, а зависимости вольтамперных характеристик универсального кремниевого диода для трех значений температуры показаны на рисунке б.



Для безопасной работы германиевого диода его температура не должна превышать  $85^{\circ}\text{C}$ . Кремниевые диоды могут работать при температуре до  $150^{\circ}\text{C}$ .

### Варикапы

Нелинейные конденсаторы, основанные на использовании свойств электронно-дырочного p-n-перехода, относятся к варикапам. Варикап используется при приложении p-n-переходу обратного напряжения. Ширина p-n-перехода, а значит и его емкость, зависит от величины приложенного к p-n-переходу напряжения.

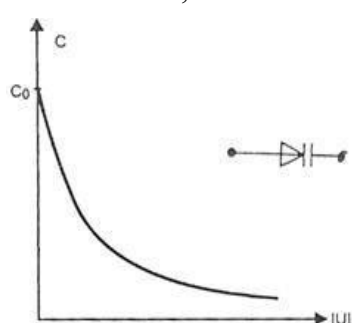


График зависимости  $C(u)$  показан на рисунке

Максимальное значение емкости варикапа имеет при нулевом напряжении.

При увеличении обратного смещения емкость варикапа уменьшается.

Основными параметрами варикапа являются:



-С – емкость при обратном напряжении 2 – 5В;

-КС =  $C_{\max}/C_{\min}$  - коэффициент перекрытия по емкости.

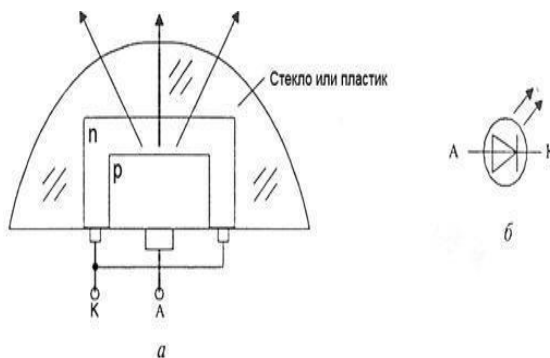
Обычно  $C = 10 - 500$  пФ,  $КС = 5 - 20$ . Варикапы применяются в системах дистанционного управления, для автоматической подстройки частоты, в параметрических усилителях с малым уровнем собственных шумов.

### Светодиоды

Светодиодом, или излучающим диодом, называется полупроводниковый диод, излучающий кванты света при протекании через него прямого тока.

По характеристике излучения светодиоды разделяются на две группы:

- светодиоды излучением в видимой части спектра;
- светодиоды с излучением в инфракрасной части спектра



изображение структуры светодиода и его УГО представлено на рисунке.

Областями применения светодиодов ИК-излучения являются оптоэлектронные устройства коммутации, оптические линии связи, система дистанционного управления. Наиболее распространенный в настоящее время инфракрасный источник – это светодиод на основе GaAs ( $\lambda = 0,9$  мкм). Возможность создания экономичных и долговременных светодиодов, согласованных по спектру с естественным освещением и чувствительностью человеческого глаза, открывает новые перспективы для их нетрадиционного использования. Среди них использование светодиодов в транспортных многосекционных светофорах, индивидуальных микро мощных лампочках освещения (при мощности 3 Вт световой поток составляет 85 лм), в осветительных приборах автомобилей.

### 3. Критерии оценки практического занятия

**5» «отлично»** - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

**«4» «хорошо»** - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия.

**«3» «удовлетворительно»** - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

**«2» «неудовлетворительно»** - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

### Критерии оценки выполнения графических работ.

При оценивании графических работ учитывается:

полнота представления на чертеже формы и размеров вычерчиваемого изделия; соответствие элементов чертежа или эскиза требованиям стандартов ЕСКД и ЕСТД

(толщина и правильность нанесения линий, отступов, размерных элементов, шрифтов и т. п.);

гармоничное расположение видов и изображений на чертеже и эскизе (правильность выбора масштаба, соблюдение отступов между видами и рамкой чертежа и т. п.);

аккуратность выполнения работы (отсутствие существенных помарок и повреждений ватмана). Правильность выполнения работы (результативность) оценивается в баллах в соответствии с таблицей.

Наличие ошибок выбора количества видов и масштабов, выполнения элементов чертежа или эскиза (несоответствие требованиям стандартов ЕСКД)		
Количество ошибок		Баллы
0		4
1-2		3
3-4		2
5 и более		0
Оценивание опрятности работы:	отсутствие существенных помарок и повреждений ватмана – 1 балл	
<b>Количество набранных баллов результативности</b>		
<b>Оценка уровня подготовки</b>		
	<b>Оценочная отметка (балл)</b>	<b>Вербальный аналог</b>
5	5	Отлично
4	4	Хорошо
3	3	Удовлетворительно
2 и менее	2	Неудовлетворительно

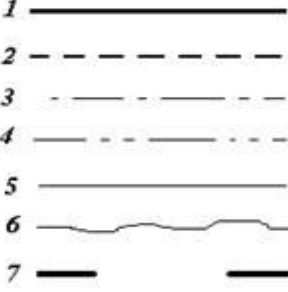

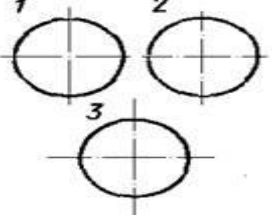
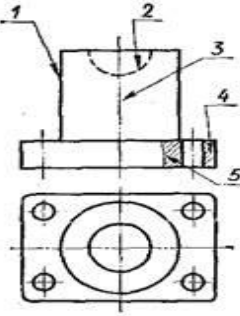
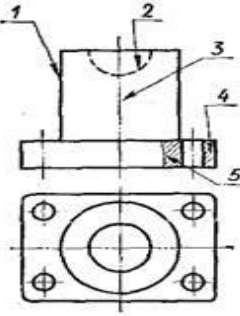

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

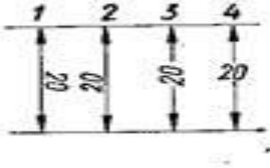
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Проверяемые результаты обучения: ОК 02., ОК 04., ОК 09., ПК 1.1, ПК 2.7, У1; У2; У3; З1; З2; З3

### Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации

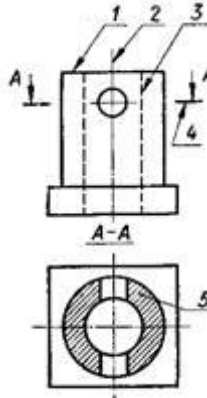
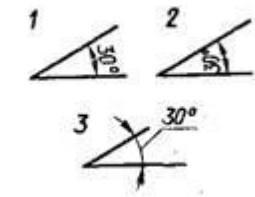
#### Вариант 1

1. Какой из карандашей самый твердый?	1) Т    2) 3Т 3) 2Т   4) ТМ
2. Какая линия применяется для нанесения выносных и размерных линий?	
3. Какая линия применяется для нанесения осей симметрии и центровых линий?	
4. На каком рисунке правильно проведены центровые линии?	
5. Какой цифрой обозначается на чертеже штриховая линия?	
6. Как называется тип линии, обозначенный цифрой 3? 1) Сплошная основная 2) Штриховая 3) Волнистая 4) Тонкая сплошная 5) Штрихпунктирная	
7. Какие размеры имеет Формат А 3?	1. 297x420 2. 297x210 3. 594x841
8. В каком примере все буквы выполнены стандартным чертежным шрифтом?	

9. Какое назначение волнистой линии?	1. Линии обрыва 2. Линия выносная 3. Линии сечений
10. Какой масштаб является масштабом увеличения?	1) 2:1 2) 1:2
11. На каком рисунке размерное число нанесено правильно?	
12. Какая должна быть величина размеров на чертеже, выполненном в масштабе?	1) Натуральная 2) Соответственно изображению
13. В каких единицах измерения задаются размеры на чертежах?	1) м 2) см 3) мм
14. Какая прямая называется горизонталью?	1. Прямая, параллельная горизонтальной плоскости. 2. Прямая, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций. 3. Прямая, перпендикулярная фронтальной плоскости проекций.
15. Какое геометрическое тело называется цилиндром?	1. Это- многогранник, в основании которого - многоугольник, а боковые поверхности - треугольники 2. Это - множество всех точек пространства, находящихся на одинаковом расстоянии от центральной точки 3. Это - тело вращения, основаниями которого служат окружности, а боковая поверхность образована вращением прямой по их контуру

### Вариант 2

1. При нанесении размера радиуса окружности используют следующий знак?	1) R; 2) A 3) Нет специального обозначения;
2. Какой цифрой обозначается на чертеже штрихпунктирная линия?	
3. Как называется тип линии, обозначенный цифрой 5? 1. Сплошная основная 2. Штриховая 3. Волнистая 4. Тонкая сплошная 5. Штрихпунктирная	
4. Какие размеры имеет Формат А 3?	1. 297x210 2. 297x420 3. 594x841

<p>5. Под какой цифрой изображена линия невидимого контура?</p>	
<p>6. Какая надпись выполнена правильно?</p>	<p>1 Гайка 2 Гайка 3 Гайка</p>
<p>7. Масштаб 1:1 является:</p>	<p>1) Натуральной величиной 2) Масштабом уменьшения 3) Масштабом увеличения</p>
<p>8. На каких форматах выполняется спецификация?</p>	<p>1) На дополнительных; 2) На A2; 3) На A3; 4) На A5; 5) На A4.</p>
<p>9. На каком рисунке выносные и размерные линии нанесены верно?</p>	
<p>10. Какое назначение сплошной основной линии?</p>	<p>1. Линии выносные и размерные 2. Линии обрыва 3. Линия контура</p>
<p>11. В каких единицах измерения задаются размеры на чертежах?</p>	<p>1) м 2) см 3) мм</p>
<p>12. Какая прямая называется фронтально-проецирующей?</p>	<p>1. Прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций 3. Прямая, перпендикулярная фронтальной плоскости проекций 2. Прямая, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций</p>
<p>13. На каком примере размер угла в градусах нанесен правильно?</p>	
<p>14. Какое геометрическое тело называется пирамидой?</p>	<p>1. Это - тело вращения, основаниями которого служат окружности, а боковая поверхность</p>

	<p>образована вращением прямой по их контуру.</p> <p>2. Это- многогранник, в основании которого - многоугольник, а боковые поверхности – треугольники.</p> <p>3. Это - множество всех точек пространства, находящихся на одинаковом расстоянии от центральной точки.</p>
15. Какая из букв написана стандартным шрифтом?	

### Вариант 3

1.Какие размеры имеет Формат А 2?	<p>1. 420 x 594</p> <p>2. 594 x 841</p> <p>3. 841 x 1189</p>
2. Надо ли при выполнении надписи обводить толще заглавную букву?	<p>1)Надо</p> <p>2) Не надо</p> <p>3) Иногда</p>
3.Какое назначение имеет сплошная тонкая линия?	<p>1) Линии контура чертежа</p> <p>2) Линии обрыва</p> <p>3) Для невидимого контура</p> <p>4) Линия сгиба</p> <p>5) Линии размерные и выносные</p>
4. В каком примере надпись выполнена стандартным шрифтом?	
5. Какой из перечисленных масштабов не предусмотрен стандартом?	<p>1) 1:2</p> <p>2) 1:3</p> <p>3) 1:5</p>
6. Что обозначает знак R 30 на чертеже?	<p>1) Радиус окружности 50 мм</p> <p>2) Радиус окружности 30 мм</p> <p>3) Диаметр окружности 50 мм</p>
7. Государственный стандарт обозначается на чертеже:	<p>1) ГОСТ</p> <p>2) ГАОУ СПО</p> <p>3) не обозначается</p>
8.На сколько миллиметров должна выходить выносная линия за размерную линию?	<p>1) На 50 мм</p> <p>2) На 2 мм</p> <p>3)На 60 мм</p>
9. Какая линия применяется для нанесения осей симметрии и центровых линий?	

<p>10. Какая линия чертежа обозначена цифрой 1?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сплошная основная</li> <li>2) Штриховая</li> <li>3) Волнистая</li> <li>4) Тонкая сплошная</li> <li>5) Волнистая</li> </ol>	
<p>11. На каком рисунке проведены правильно центровые линии, если диаметр окружности менее 12 мм?</p>	
<p>12. Какая из линий чертежа имеет наибольшую толщину?</p>	
<p>13. Какое геометрическое тело называется сферой?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это - множество всех точек пространства, находящихся на одинаковом расстоянии от центральной точки.</li> <li>2. Это - тело вращения, основаниями которого служат окружности, а боковая поверхность образована вращением прямой по их контуру.</li> <li>3. Это- многогранник, в основании которого - многоугольник, а боковые поверхности – треугольники.</li> </ol>
<p>14. Какая прямая называется профильной проецирующей?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямая, параллельная горизонтальной плоскости.</li> <li>2. Прямая, параллельная профильной плоскости проекций.</li> <li>3. Прямая, перпендикулярная профильной плоскости.</li> </ol>
<p>15. На каком рисунке выносные и размерные линии нанесены верно?</p>	

### Эталоны ответов

№ Вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Вариант	2	5	3	3	2	5	1	2	1	1	2	1	3	1	3
2 Вариант	1	3	2	2	3	2	1	5	2	3	3	2	3	2	2
3 Вариант	1	2	5	3	2	2	1	2	3	1	2	1	1	3	2

### Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий