Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Форма обучения
Заочная форма

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 18-06-2025 19:46:18 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

27.01.01 «Контролер измерительных приборов»
(направленность (профиль): «Контроль измерительных приборов»)
Квалификация выпускника: «Контролер»
Срок обучения: 1 год 10 месяцев

27.01.01 «Контролер измерительных приборов»
(направленность (профиль): «Контроль измерительных приборов»)
Квалификация выпускника: «Контролер»
Срок обучения: 2 года 10 месяцев

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 27.01.01 - Контролер измерительных приборов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научить обучающегося определять и анализировать основные параметры электронных схем.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по профессии

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по профессии 27.01.01 «Контролер измерительных приборов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Аналоговая схемотехника;

– Производственная практика;

– Учебная практика.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

– 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 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Профессиональные компетенции**

– ПК 1.1.: Осуществлять выбор и подготовку к работе универсальных и специальных средств калибровки и поверки мер, измерительных приборов и установок различной сложности в соответствии с технической документацией.

– ПК 1.2.: Использовать универсальные и специальные средства калибровки и поверки и вспомогательное оборудование для определения метрологических характеристик мер, измерительных приборов и установок различной сложности.

– ПК 1.3.: Выполнять калибровку измерительных приборов и установок различной сложности для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

– ПК 1.4.: Осуществлять поверку мер, измерительных приборов и установок различной сложности для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

– ПК 1.5.: Осуществлять обработку результатов измерений, определять вид и причины погрешностей средств измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

| Код ОК, ПК | Уметь | Знать |
|---|---|---|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 09.<br>ПК 1.1.<br>ПК 1.2.<br>ПК 1.3.<br>ПК 1.4.<br>ПК 1.5. | - рассчитывать параметры электронных приборов и электронных схем по заданным условиям;<br>- составлять и диагностировать схемы электронных устройств;<br>- работать со справочной литературой;<br>- оценивать пригодность рабочих эталонов, средств поверки и калибровки на основании полученных измерений, с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия метрологическим требованиям. | - основные характеристики электрических и магнитных полей;<br>- схемы включения приборов;<br>- основные характеристики, параметры и области применения приборов;<br>- схемы включения приборов, влияние температуры на параметры приборов, технические характеристики полупроводниковых приборов и электронных устройств;<br>- основы микроэлектроники и интегральные схемы;<br>- стандарты антикоррупционного поведения. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности,

определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

## Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | ***ИТОГО*** | ***3 сессия / 1 курс*** | ***4 сессия / 1 курс*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет с оценкой* |
| Трудоёмкость, *академ. час.* | ***78*** | *38* | *40* |
| Лекции, *академ. час.* | ***4*** | *4* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***2*** | *0* | *2* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***2*** | *0* | *2* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***66*** | *34* | *32* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***4*** | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Устройства, принцип действия, основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов;

Тема 1.1 Физические основы электронной техники и свойства p-n-переходов; контактные явления (Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников.
Физические основы образования и вентильные свойства электронно-дырочного перехода.
Прямое и обратное включение p-n-перехода. Вольтамперная характеристика. Пробой и его виды. Емкость p-n-перехода. Частотные свойства p-n-перехода);

Тема 1.2 Полупроводниковые приборы (Полупроводниковые диоды (выпрямительные, стабилитроны, варикапы, их конструкция, основные характеристики и параметры)
Транзисторы (классификация, устройство, основные характеристики и параметры).
Тиристоры (классификация, устройство, основные характеристики и параметры).);

Раздел 2 Электронные выпрямители, преобразователи, инверторы;

Тема 2.1 Электронные выпрямители неуправляемые (Классификация выпрямителей.
Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений, параметрические соотношения, схемы включения, упрощенные расчеты выпрямителей с различными сопротивлениями нагрузки.
Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы);

Тема 2.2 Сглаживающие фильтры (Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Классификация фильтров, фильтры с пассивными элементами (емкостные, индуктивные), их принцип действия, параметрические соотношения, схемы включения, коэффициенты пульсации, коэффициенты сглаживания пульсации, Г-образный и П-образный фильтры, однозвенные и многозвенные фильтры);

Тема 2.3 Электронные выпрямители управляемые, защита электронных устройств (Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы, параметрические соотношения, схемы включения, временные диаграммы);

Тема 2.4 Инверторы (Назначение инверторов, принцип действия, параметрические соотношения, схемы включения, их классификация);

Тема 2.5 Стабилизаторы напряжения и тока (Классификация стабилизаторов, принцип действия параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения, параметрические соотношения, схемы включения);

Тема 2.6 Преобразователи напряжения и частоты (Основные особенности импульсных методов регулирования постоянного напряжения, применение и классификация импульсных преобразователей, принцип действия, параметрические соотношения, схемы включения.);

Раздел 3 Типовые электронные устройства;

Тема 3.1 Усилители напряжения (Классификация усилителей, их параметры и характеристики, режим работы);

Тема 3.2 Усилители постоянного тока (Усилители постоянного тока: принцип действия, параметрические соотношения, схемы включения, дифференциальные усилители);

Тема 3.3 Усилители мощности (Однотактные и двухтактные усилители мощности, принцип действия, параметрические соотношения, схемы включения, межкаскадные связи, расчет однотактного усилителя мощности);

Раздел 4 Цифровые электронные схемы;

Тема 4.1 Цифровые электронные схемы (Основные логические операции, особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций, параметры и характеристики логических элементов, логические элементы "И", "ИЛИ", "НЕ" на биполярных транзисторах, логические элементы "И", "ИЛИ", "НЕ" на полевых транзисторах, актуальность лидерства в развитии цифровых технологий в современном мире, в том числе профилактика коррупционного поведения).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Тема 1.1;<br>Тема 1.2. | Физические основы электронной техники и свойства p-n-переходов; контактные явления. Полупроводниковые приборы. | 1 | |
| Тема 2.1;<br>Тема 2.2;<br>Тема 2.3;<br>Тема 2.4;<br>Тема 2.5;<br>Тема 2.6. | Электронные выпрямители неуправляемые.Сглаживающие фильтры. Электронные выпрямители управляемые, защита электронных устройств. Инверторы. Стабилизаторы напряжения и ток. Преобразователи напряжения и частоты. | 1 | |
| Тема 3.1;<br>Тема 3.2; | Типовые электронные устройства.Усилители | 1 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тема 3.3. | напряжения.Усилители постоянного тока. Усилители мощности. | | |
| Тема 4.1. | Цифровые электронные схемы | 1 | |
| **Итого:** | | **4** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Тема 3.1;<br>Тема 3.2;<br>Тема 3.3. | Аналоговая схемотехника | 2 | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Тема 1.2. | Исследование полупроводниковых приборов | 2 | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Подготовка к лабораторной работе;<br>2. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 2. | 1. Прохождение тестирования. | 20 | |
| Раздел 3. | 1. Подготовка к практическому занятию;<br>2. Прохождение | 20 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | тестирования. | | |
| Раздел 4. | 1. Прохождение тестирования. | 16 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 4 | |
| **Итого:** | | **70** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 09.;<br>ПК 1.1.;<br>ПК 1.2.;<br>ПК 1.3.;<br>ПК 1.4.;<br>ПК 1.5. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 09.;<br>ПК 1.1.;<br>ПК 1.2.;<br>ПК 1.3.;<br>ПК 1.4.;<br>ПК 1.5. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 09.;<br>ПК 1.1.;<br>ПК 1.2.;<br>ПК 1.3.;<br>ПК 1.4.;<br>ПК 1.5. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 09.;<br>ПК 1.1.;<br>ПК 1.2.;<br>ПК 1.3.;<br>ПК 1.4.;<br>ПК 1.5. | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Зачет с оценкой. | ОК 01.;<br>ОК 02.;<br>ОК 09.;<br>ПК 1.1.;<br>ПК 1.2.;<br>ПК 1.3.;<br>ПК 1.4.;<br>ПК 1.5. | 1. Вопросы к зачету с оценкой |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

### Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка |
|---|---|
| 86 до 100 | «отлично» |
| от 67до 85 | «хорошо» |
| от 50 до 66 | «удовлетворительно» |
| менее 50 | «неудовлетворительно» |

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

**Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | отлично |
| 17 | не менее 14 | хорошо |
| 13 | не менее 10 | удовлетворительно |
| 9 | – | неудовлетворительно |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

### 12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой.

### 13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) основная литература:**

1 Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. А. Агеев [и др.] ; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 158 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-07856-5. – URL: https://urait.ru/bcode/541292 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18227-9. – URL: https://urait.ru/bcode/534567 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. – URL: https://urait.ru/bcode/538843 (дата обращения: 27.03.2025).

**б) дополнительная литература:**

1 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. – URL: https://urait.ru/bcode/539963 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. – URL: https://urait.ru/bcode/537999 (дата обращения: 27.03.2025);

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ? ]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы,

мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мульти-медийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрены: кабинет «Информатики», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями, оснащенная учебной мебелью; для проведения лабораторных работ предусмотрены: лаборатория «Электронной техники», оборудованная учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, оснащенная контрольно-измерительными приборами, лабораторными стендами и комбинированными устройствами, учебной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по профессии 27.01.01 «Контролер измерительных приборов».

Составитель(и):

преподаватель Калачева Олеся Кирилловна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя

Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

1.Единицей измерения электрического заряда является:

Выберите один правильный ответ:

а) Вольт

б) Кулон

в) Ампер

г) Ом

2.Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Сила взаимодействия между двумя зарядами определяется законом:

Ответ: _____

3. Дайте ответ на вопрос (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

Единицей измерения электрического напряжения является:

Ответ: _____

4.Единицей измерения электрического сопротивления служит:

Выберите один правильный ответ:

а) Вольт

б) Кулон

в) Ампер

г) Ом

5.Устройство, специально предназначенное для создания сопротивления в электрической цепи, называется:

Выберите один правильный ответ:

а) конденсатором

б) индуктивностью

в) резистором

г) транзистором

6.Прибор, предназначенный для измерения силы тока в цепи, называется:

Выберите один правильный ответ:

а) вольтметром

б) амперметром

в) ваттметром

г) омметром

7.При параллельном соединении конденсаторов общая емкость?

Выберите один правильный ответ:

а) уменьшается

б) увеличивается

в) не изменяется

г) конденсаторы так не соединяют

8.Устройство, обеспечивающее выходное напряжение постоянной величины независимо от изменений напряжения городской сети называется:

Выберите один правильный ответ:

а) стабилизатором

б) трансформатором

в) усилителем

г) генератором

9.Электрон заряжен?

Выберите один правильный ответ:

а) отрицательно

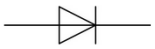
б) положительно

в) нейтрально

г) такой частицы не существует

10.Перенести маркер с наименованием вида компонента на соответствующий рисунок.

Условно-графическое изображение какого устройства показано на рисунке?



Маркеры для перемещения:

а) диода

б) транзистора

в) резистора

г) стабилитрона

11.Прибор, предназначенный для измерения напряжения в цепи, называется:

Выберите один правильный ответ:

а) вольтметром

б) амперметром

в) ваттметром

г) омметром

12.При параллельном соединение резисторов общее сопротивление?

Выберите один правильный ответ:

а) уменьшается

б) увеличивается

в) не изменяется

г) резисторы так не соединяют

13.Устройство которое способно накапливать электрические заряды называется?

Выберите один правильный ответ:

а) резистором

б) индуктивностью

в) конденсатором

г) транзистором

14.Применяемая в России частота переменного напряжения, передаваемая потребителям, составляет ……..Гц

Выберите один правильный ответ:

а) 50

б) 60

в) 100

г) 200

15.Какому закону соответствует данная формула $I = \frac{E}{R + r}$

Выберите один правильный ответ:

а) закон Кирхгофа

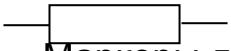
б) закон Фарадея

в) закон Ньютона

г) закон Ома

16. Перенести маркер с наименованием вида компонента на соответствующий рисунок.

Условно-графическое изображение какого устройства показано на рисунке?



Маркеры для перемещения:

а) диода

б) транзистора

в) резистора

г) стабилитрона

17.Протон заряжен?

Выберите один правильный ответ:

а) отрицательно

б) положительно

в) нейтрально

г) такой частицы не существует

18.Электронное устройство, преобразующий переменный ток в постоянный, называется:

Выберите один правильный ответ:

а) стабилизатором

б) трансформатором

в) выпрямителем

г) генератором

19.Единицей измерения электрической ёмкости служит?

Выберите один правильный ответ:

а) Ом

б) Вольт

в) Ампер

г) Фарад

20.Единицей измерения силы тока является:
Выберите один правильный ответ:
а) Вольт
б) Кулон
в) Ампер
г) Ом
21.Атом состоит из
Выберите один или несколько правильных ответов:
а) протонов;
б)нейтронов;
в)электронов;
г) молекул
22. К диэлектрикам относятся:
Выберите один или несколько правильных ответов:
а) фарфор ;
б) латунь;
в) бронза;
г) пластмасса
23.Место соединения трёх и более проводов называется
Выберите один правильный ответ:
а)узел;
б) ветвь;
в) контур;
г) крепление
24.Для измерения сопротивления применяют
Выберите один правильный ответ:
а) амперметр;
б) ваттметр;
в) вольтметр;
г) Омметр.
25. Измеряет мощность
Выберите один правильный ответ:
а) амперметр;
б) ваттметр;
в) вольтметр;
г) счетчик электрической энергии.

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

### Раздел 1. Устройства, принцип действия, основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов.

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое полупроводниковый прибор и из каких материалов он изготавливается?
2. Какие основные физические свойства полупроводников используются в полупроводниковых приборах?
3. В чём заключается принцип действия p-n перехода в полупроводниковых диодах?
4. Чем различаются типы проводимости в полупроводниках и как они влияют на работу приборов?
5. Какие основные виды полупроводниковых приборов существуют?
6. Как работает биполярный транзистор и какие у него основные параметры?
7. Что такое полевой транзистор и каков его принцип действия?
8. Какие схемы включения биполярных транзисторов наиболее распространены и в чем их особенности?
9. Как влияет температура на проводимость полупроводников?
10. Какие основные параметры характеризуют полупроводниковые диоды?
11. В чём разница между кремниевыми и германиевыми полупроводниковыми приборами?
12. Как устроен и работает стабилитрон?
13. Что такое варикап и где он применяется?
14. Какие особенности имеют светодиоды и как они работают?
15. Как устроена и функционирует солнечная батарея на основе полупроводников?
16. Какие методы изготовления и технологии применяются для производства полупроводниковых приборов?
17. Чем отличаются дискретные полупроводниковые приборы от интегральных?
18. Какие существуют типы включения транзисторов по входному и выходному сигналам?

19. Как устроен туннельный диод и в чем заключается его принцип действия?

20. Какие параметры важны для выбора полупроводникового прибора в конкретной электронной схеме?

21. Что такое электронно-дырочная проводимость и как она проявляется в приборах?

22. Как работают полупроводниковые приборы в высокочастотном диапазоне?

23. Какие оптоэлектронные полупроводниковые приборы существуют и каковы их принципы действия?

24. Какие схемы включения тиристоров наиболее часто используются?

25. Каковы основные области применения полупроводниковых приборов в современной электронике?

**Раздел 2. Электронные выпрямители, преобразователи, инверторы.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

26. Что такое электронный выпрямитель и какова его основная функция?

27. Какие типы выпрямителей существуют и в чем их различия?

28. Как работает однополупериодный выпрямитель?

29. В чём преимущество мостового выпрямителя по сравнению с однополупериодным?

30. Какие полупроводниковые приборы используются в выпрямителях?

31. Что такое фильтр выпрямленного напряжения и зачем он нужен?

32. Как влияет нагрузка на выходные параметры выпрямителя?

33. Что такое коэффициент пульсаций и как его уменьшить?

34. Какие параметры характеризуют работу выпрямителя?

35. Что такое тиристорный выпрямитель и в чем особенности его управления?

36. Как устроен и работает преобразователь постоянного тока?

37. В чем отличие понижающего и повышающего преобразователя?

38. Что такое импульсный преобразователь и какие преимущества он имеет?

39. Как работает инвертор и для чего он применяется?

40. Какие виды инверторов существуют по типу выходного сигнала?

41. Что такое широтно-импульсная модуляция (ШИМ) и как она используется в инверторах?

42. Какие ключевые полупроводниковые элементы применяются в инверторах?

43. Как устроена схема мостового инвертора?

44. В чем отличие полумостового инвертора от полного моста?

45. Какие параметры важны при выборе инвертора для конкретного применения?

46. Как обеспечивается защита полупроводниковых приборов в выпрямителях и инверторах?

47. Что такое рекуперация энергии и как она реализуется в преобразователях?

48. Какие схемы включения выпрямителей наиболее распространены в промышленности?

49. Каковы основные причины и методы снижения потерь в электронных преобразователях?

50. Какие современные тенденции и инновации существуют в области электронных выпрямителей, преобразователей и инверторов?

**Раздел 3. Типовые электронные устройства.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое электронный усилитель и каков его основной принцип действия?
2. Какие существуют основные виды электронных усилителей по элементной базе?
3. Чем отличаются ламповые усилители от полупроводниковых?
4. Что такое гибридный усилитель и где он применяется?
5. Как классифицируются усилители по полосе частот?
6. В чем особенности широкополосных усилителей?
7. Что такое полосовой и селективный усилитель?
8. Какие типы нагрузок используются в усилителях?
9. Что означает режим работы усилителя (A, B, AB, C)?
10. Какие существуют специальные виды усилителей и их назначение?
11. Что такое операционный усилитель и какие у него основные характеристики?

12. Как работает дифференциальный усилитель и где он применяется?

13. В чем особенности инструментального усилителя?

14. Что такое малошумящий усилитель и почему он важен?

15. Как устроен инвертирующий усилитель и как он изменяет сигнал?

16. Что такое интегрирующий усилитель и в каких задачах он используется?

17. Как работает логарифмический усилитель?

18. Для чего применяют масштабные усилители?

19. Что такое парафазный (фазоинверсный) усилитель?

20. Как обеспечивается гальваническая изоляция в изолирующих усилителях?

21. Чем отличаются аналоговые усилители от цифровых?

22. Какие параметры характеризуют усилитель (коэффициент усиления, полоса пропускания, входное и выходное сопротивление)?

23. Как влияет обратная связь на работу усилителя?

24. Какие схемы включения усилителей наиболее распространены?

25. Каковы основные области применения различных типов усилителей в современной электронике?

**Раздел 4. Цифровые электронные схемы.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое цифровая электронная схема и чем она отличается от аналоговой?

2. Какие основные логические элементы используются в цифровых схемах?

3. Каковы основные логические функции элементов И, ИЛИ, НЕ?

4. Что такое ТТЛ (транзисторно-транзисторная логика) и в чём особенности этой технологии?

5. Каковы преимущества и недостатки ТТЛ-микросхем по сравнению с другими логическими семействами?

6. Как устроен и работает логический элемент И?

7. Как реализуется логический элемент ИЛИ на транзисторах?

8. Что такое инвертор и как он работает?

9. Какие уровни напряжения соответствуют логическим «1» и «0» в ТТЛ-схемах?

10. Каковы основные параметры логических элементов ТТЛ (скорость переключения, потребляемый ток, уровень шума)?

11. Что такое входное и выходное сопротивление логического элемента?

12. Как влияют паразитные ёмкости и индуктивности на работу цифровых схем?

13. Что такое триггер и как он используется в цифровой электронике?

14. Какие типы триггеров существуют и каковы их функции?

15. Что такое мультиплексор и как он работает?

16. Как реализуются сумматоры и счетчики на логических элементах?

17. Что такое схема с открытым коллектором в ТТЛ и для чего она применяется?

18. Каковы основные принципы проектирования цифровых схем на базе ТТЛ?

19. Какие методы защиты от помех применяются в цифровых схемах?

20. Что такое тактовый сигнал и как он влияет на работу цифровых устройств?

21. Как реализуется синхронизация в цифровых схемах?

22. Какие существуют способы тестирования и отладки цифровых схем?

23. В чем разница между статической и динамической логикой?

24. Каковы основные причины сбоев в цифровых схемах и методы их предотвращения?

25. Какие современные тенденции в развитии цифровых логических элементов и микросхем?

## 2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

**Раздел 1 Устройства, принцип действия, основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов.**

Перечень вопросов для тестирования:

1 Сопоставьте тип полупроводникового диода с его основной функцией:

| | |
|---|---|
| A) Выпрямительный диод | Выпрямление переменного тока |
| B) Стабилитрон | Стабилизация напряжения в режиме пробоя |
| C) Варикап | Использование в качестве управляемой емкости |

2 Расположите виды пробоя p-n перехода в порядке увеличения критического напряжения (обычно для одного и того же перехода):

A) Лавинный пробой

B) Туннельный (Зенера)

C) Тепловой пробой

3 Полупроводниковый прибор, имеющий три или более p-n перехода и способный находиться в устойчивых состояниях высокой и низкой проводимости, называется _____.

4 Сопоставьте параметр транзистора с его определением:

| | |
|---|---|
| A) Коэффициент усиления по току (h21э / β) | Отношение приращения тока коллектора к вызвавшему его приращению тока базы при постоянном Uкэ |
| B) Входное сопротивление | Отношение приращения напряжения база-эмиттер к вызвавшему его приращению тока базы |
| C) Предельная частота усиления | Частота, на которой коэффициент усиления по току падает до 1 |

5 Основное свойство p-n перехода, позволяющее ему проводить ток преимущественно в одном направлении, называется _____ свойством.

6 Расположите типы тиристоров по сложности управления (от самого простого к самому сложному в плане схемы управления):

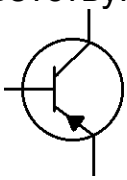
A) Динистор

B) Тринистор (SCR)

C) Симистор (TRIAC)

7 Какие электроды есть у биполярного транзистора?

Перенести маркер с наименованием вида компонента на соответствующий рисунок.



Маркеры для перемещения::

A)Эмиттер

B) База

C) Коллектор

8 Сопоставьте часть структуры биполярного транзистора с ее функцией:

| | |
|---|---|
| A) База | Управляет током через переходы |
| B) Эмиттер | Собирает инжектированные носители |
| C) Коллектор | Инжектирует основные носители в базу |

9 При прямом включении p-n перехода внешнее напряжение прикладывается _____ к области p и _____ к области n.

10 Расположите типы полупроводниковых приборов по порядку их исторического появления (условно):

A) Точечный диод

B) Биполярный транзистор

C) Полевой транзистор (JFET/MOSFET)

11 Емкость p-n перехода, обусловленная изменением ширины обедненной области при изменении приложенного напряжения, называется _____ емкостью.

**Раздел 2 Электронные выпрямители, преобразователи, инверторы.**

Перечень вопросов для тестирования:

1 Сопоставьте тип выпрямителя с количеством пульсаций выходного напряжения за период входного:

| | |
|---|---|
| A) Однофазный однополупериодный | 2 пульсации/период |
| B) Однофазный двухполупериодный со средней точкой | 2 пульсации/период |
| C) Однофазный мостовой | 1 пульсация/период |
| D) Трехфазный нулевой (3-пульсный) | 3 пульсации/период |

2 Расположите сглаживающие фильтры по возрастанию их эффективности сглаживания (коэффициента сглаживания) при прочих равных условиях:

A) Емкостной (C-фильтр)

B) Г-образный LC-фильтр

C) П-образный CLC-фильтр

3 Устройство, преобразующее постоянное напряжение одного уровня в постоянное напряжение другого уровня (часто с гальванической развязкой), называется _____ преобразователем.

4 Сопоставьте элемент схемы стабилизатора напряжения с его функцией:

| | |
|---|---|
| A) Опорный источник (стабилитрон, ИОН) | Сравнивает выходное напряжение с опорным и усиливает разницу |
| B) Усилитель рассогласования (ОУ) | Изменяет свое сопротивление для поддержания постоянного выходного напряжения |
| C) Регулирующий элемент (транзистор) | Задает эталонное стабильное напряжение |

5 Ключевой параметр, показывающий, во сколько раз стабилизатор уменьшает амплитуду пульсаций входного напряжения на выходе, называется коэффициентом _____.

6 Расположите типы преобразователей по частоте преобразования (от самой низкой к самой высокой типичной рабочей частоте):

A) Сетевой выпрямитель (50/60 Гц)

B) Импульсный стабилизатор/преобразователь

C) Инвертор (для ВЧ устройств)

7 Сопоставьте термин, связанный с выпрямителями, с его определением:

Выберите один правильный ответ:

| | |
|---|---|
| A) Коэффициент пульсаций (Kп) | Отношение амплитуды первой гармоники пульсаций к среднему значению выпрямленного напряжения |
| B) Обратное напряжение на диоде (Uобр) | Максимальное напряжение, приложенное к диоду в закрытом состоянии |
| C) Ток через диод (Iпр ср) | Среднее значение тока, протекающего через диод в открытом состоянии |

8 Принцип работы параметрического стабилизатора напряжения основан на использовании _____ стабилитрона в режиме обратного включения.

9 Расположите этапы преобразования энергии в ИБП с двойным преобразованием (Online UPS):

A) Выпрямление сетевого напряжения в постоянное

B) Инвертирование постоянного напряжения в стабилизированное переменное

C) Сглаживание пульсаций постоянного напряжения

10 Устройство, преобразующее постоянный ток в переменный, называется _____.

**Раздел 3 Типовые электронные устройства.**

Перечень вопросов для тестирования:

1. Сопоставьте класс усиления (режим работы выходного каскада) с его описанием:

| | |
|---|---|
| A) Класс A | Ток покоя равен нулю; угол отсечки = 180° |
| B) Класс B | Ток покоя мал, но не равен нулю; угол отсечки > 180°, < 360° |
| C) Класс AB | Ток покоя максимален; угол отсечки = 360° |

2. Расположите типы усилителей по ширине полосы пропускания (от самой узкой к самой широкой типичной полосе):

A) Усилитель постоянного тока (УПТ)

B) Усилитель звуковой частоты (УЗЧ)

C) Видеоусилитель / Широкополосный усилитель

3. Усилитель, предназначенный для работы в диапазоне частот от нуля герц (постоянного тока) до верхней граничной частоты, называется усилителем _____ тока (УПТ).

4. Сопоставьте параметр усилителя с его определением:

| | |
|---|---|
| A) Коэффициент усиления по напряжению (Ku) | Отношение амплитуды выходного сигнала к амплитуде входного сигнала |
| B) Входное сопротивление (Rвх) | Сопротивление, которое источник сигнала "видит" со стороны входа усилителя |
| C) Выходное сопротивление (Rвых) | Сопротивление, которое "видит" нагрузка, подключенная к выходу усилителя |

5. Основное назначение дифференциального каскада (усилителя) - усиление _____ сигнала при подавлении _____ сигнала.

6. Расположите схемы двухтактных выходных каскадов УМЗЧ по типу используемых транзисторов (от наиболее простой схемотехники к более сложной):

A) Трансформаторный (на БТ)

B) Бестрансформаторный с комплементарными транзисторами (БТ)

C) Бестрансформаторный с квазикомплементарными транзисторами (БТ)

7. Сопоставьте тип межкаскадной связи с его ключевой характеристикой:

| | |
|---|---|
| A) Резистивно-емкостная (RC) | Проста, универсальна, но не пропускает постоянную |

| | |
|---|---|
| | составляющую |
| B) Трансформаторная | Позволяет усиливать постоянный ток, критична к дрейфу параметров |
| C) Непосредственная (гальваническая) | Обеспечивает гальваническую развязку и согласование сопротивлений, но узкополосная |

8. В двухтактном усилителе класса B для уменьшения нелинейных искажений типа "ступенька" (перекрестных искажений) применяют начальное смещение, переводящее каскад в режим класса _____.

9. Расположите основные этапы упрощенного расчета однотактного усилителя мощности класса A:

A) Определение тока покоя и напряжения на коллекторе в режиме покоя

B) Расчет элементов цепи смещения базы

C) Выбор транзистора по предельным параметрам (Pк max, Iк max, Uкэ max)

D) Расчет номинала и мощности резистора в цепи коллектора (или параметров трансформатора)

10. Коэффициент, показывающий, какая часть мощности, потребляемой усилителем от источника питания, преобразуется в полезную мощность на нагрузке, называется _____.

**Раздел 4. Цифровые электронные схемы.**

Перечень вопросов для тестирования:

1. Сопоставьте базовую логическую операцию с ее таблицей истинности (для двух входов):

| | |
|---|---|
| A) И (AND) | Выход = 1, если оба входа = 1 |
| B) ИЛИ (OR) | Выход = 1, если хотя бы один вход = 1 |
| C) НЕ (NOT) - для одного входа | Выход = инверсия входа (0->1, 1->0) |

2. Расположите типы логических семейств по порядку их появления (исторически):

A) ТТЛ (Транзисторно-транзисторная логика)

B) РТЛ/ДТЛ (Резисторно/Диодно-транзисторная логика)

C) КМОП (Комплементарная логика на МОП-транзисторах)

3. Логический элемент, реализующий операцию "И-НЕ", называется элементом _____.

4. Сопоставьте тип входного/выходного каскада цифровой микросхемы с его ключевым свойством:

| | |
|---|---|
| A) Стандартный выход (Totem Pole для TTL) | Активный выход, обеспечивающий и высокий, и низкий уровень с низким импедансом |
| B) Выход с открытым | Позволяет подключать выходы |

| | |
|---|---|
| коллектором/стоком (OC/OD) | нескольких элементов параллельно (монтажное И), требует внешнего нагрузочного резистора |
| C) Трехстабиный выход (Tri-State) | Может находиться в состояниях логического 0, логической 1 или высокого импеданса (отключен) |

5. Минимальный логический элемент КМОП-логики для реализации функции "НЕ" состоит из _____ транзистора(-ов) n-типа и _____ транзистора(-ов) p-типа.

6. Расположите схемы реализации логики по сложности и уровню интеграции (от простейших к более сложным и эффективным):

A) Диодно-резистивная логика (ДРЛ)

B) Диодно-транзисторная логика (ДТЛ)

C) Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ)

7. Сопоставьте параметр цифровой микросхемы с его определением:

| | |
|---|---|
| A) Быстродействие (задержка распространения) | Время между изменением входного сигнала и установлением корректного выходного |
| B) Потребляемая мощность | Энергия, потребляемая элементом или схемой в единицу времени |
| C) Помехоустойчивость | Способность сохранять правильное состояние выхода при наличии помех на входе |

8. Принцип работы базового логического элемента "ИЛИ" на диодах основан на том, что диоды пропускают ток в _____ направлении и проводят, если на их аноде напряжение _____, чем на катоде.

9. Расположите следующие концепции по их вкладу в профилактику коррупционного поведения через развитие цифровых технологий (от фундаментального к прикладному):

A) Прозрачность и подотчетность процессов (через цифровые платформы)

B) Автоматизация и минимизация "человеческого фактора" в принятии решений

C) Системы электронного документооборота и цифровые следы

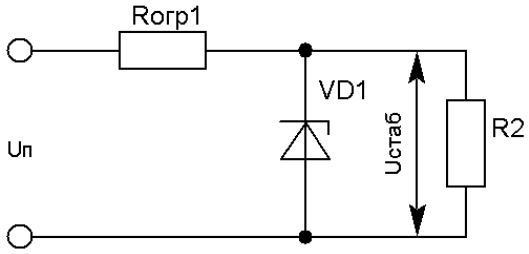
10. Основное преимущество КМОП-технологии перед ТТЛ с точки зрения контролера измерительных приборов - крайне _____ потребляемая мощность в статическом режиме.

## 4 Выполнение практических работ

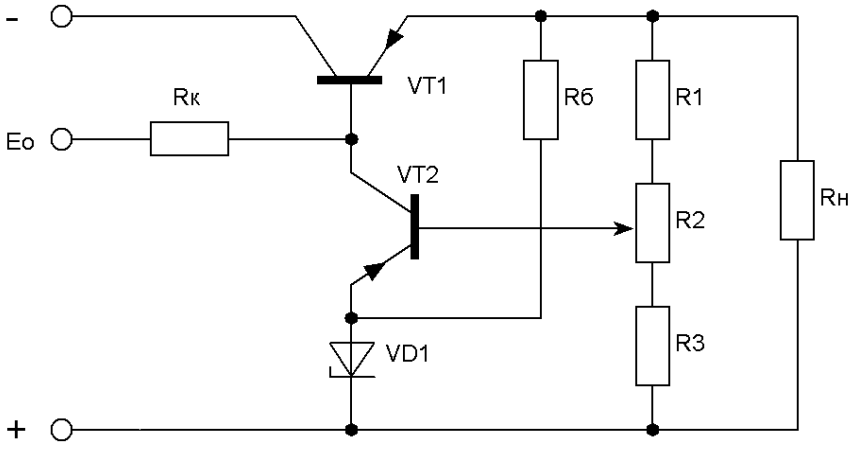
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Изучить принципы работы и приобрести практические навыки расчета схем стабилизаторов параметрического и компенсационного типа, а также подобрать стандартные элементы схемы из справочной литературы для обеспечения заданных параметров стабилизации.

Расчёт параметрического стабилизатора напряжения по схеме:




Расчёт компенсационного стабилизатора напряжения по схеме:




## 5 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Изучить основные свойства и характеристики полупроводниковых приборов, таких как диоды и транзисторы, а также фотоэлектронных приборов:

1 Расшифруйте предложенную преподавателем маркировку полупроводниковых приборов и зарисуйте условное графическое и обозначение этих приборов.

2. Дайте определение каждого полупроводникового прибора, предложенного преподавателем.

3. В соответствии с графиком 1 определить сопротивление полупроводникового диода постоянному току при включении в прямом и обратном направлениях, если известны прямое и обратное напряжения.

Формулы для расчётов:

Rпр =Uпр / Iпр

Rобр = Uобр / Iобр

4. По вольт-амперным характеристикам полупроводникового диода для температур 1000С, 250С, -600С определите сопротивление диода постоянному току в прямом направлении, при известном Iпр. Сравните полученные значения. Объясните разницу в расчётах.

## 6 Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1 Основы зонной теории.

2 Носители заряда в беспримесных (чистых) полупроводниках.

3 Носители заряда в примесных полупроводниках.

4 Полупроводниковые диоды. Структура, принцип, основные параметры, характеристики, виды.

5 Диоды Шотки. Структура, принцип, основные параметры, характеристики.

6 Стабилитроны и стабисторы. Структура, принцип, основные параметры, характеристики.

7 Биполярный транзистор. Структура, принцип, основные параметры, характеристики, виды.

8 Полевой транзистор. Структура, принцип, основные параметры, характеристики, виды.

9 Динисторы. Структура, принцип, основные параметры, характеристики.

10 Тиристоры. Структура, принцип, основные параметры, характеристики, виды.

11 Симисторы. Структура, принцип, основные параметры, характеристики, виды.

12 Усилители напряжения

13 Логические элементы.

14. Сглаживающие фильтры.

15. Выпрямители.

16. Инверторы.

17. Стабилизаторы тока.

18 Стабилизаторы напряжения.

19. Преобразователи напряжения.

20. Преобразователи частоты

21. Свойства p-n-переходов

22. Усилители постоянного тока

23. Усилители мощности

24. Основные логические операции

25. Цифровая схемотехника
.....
.....