**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

C=RU, S=Ставропольский край, L=г. Ставрополь, T=проректор по учебной работе, OU=ректорат, O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ""", СНИЛС=15230589951, ИНН=263411176761, E=s.a.maksimovich@stgau.ru, G=Светлана Александровна, SN=Максимович, CN=Максимович Светлана Александровна

Утверждаю
Проректор по среднему профессиональному образованию
Ряховская О.С.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**
**«ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»**

**Уровень профессионального образования**
Среднее профессиональное образование

**Образовательная программа**
Подготовки специалистов среднего звена

**Специальность**
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств**

На базе среднего общего образования

**Квалификация выпускника**
Специалист по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств

**Одобрено на заседании педагогического совета: протокол № 5 от «28» марта 2025 г.**

**2025**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.03 «Электротехника и электроника»

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств**

**базовый уровень подготовки**

Квалификация выпускника

**специалист**

Форма обучения

очная

Ставрополь, 2025 год

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Электротехника и электроника» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1568, зарегистрированного Министерством юстиции (26 декабря 2016 г., рег. № 44946), и примерной основной образовательной программы подготовки специалиста среднего звена, разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненной группе профессий, специальностей.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

*СОДЕРЖАНИЕ*

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 4

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙДИСЦИПЛИНЫ** 7

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 12

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** 13

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ОП.03 Электротехника и электроника»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.03 Электротехника и электроника является обязательной частью общепрофессионального цикла ОПОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, специалист.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 06.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются общие и профессиональные компетенции.

| Код ОК, ПК | Умения | Знания | Навыки |
|---|---|---|---|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.3 | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части<br><br>определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы<br><br>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы<br><br>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах<br><br>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности<br>- Особенности конструкции автотранспортных средств и их компонентов.<br>- Основы электротехники и электроники.<br>- Методы соединения | - Восстановления работоспособности или замены элементов мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.<br>- Подбора запасных частей и расходных материалов для ремонта.<br>- Наладки, калибровки и перепрограммирования программного обеспечения блоков управления электронных систем автотранспортных средств и их компонентов.<br>- Разработки и формализации комплекса рекомендаций по предотвращению возникновения повторных неисправностей мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации<br><br>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска<br><br>оценивать практическую значимость результатов поиска<br><br>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач<br><br>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности<br><br>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач<br><br>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности<br><br>приемы структурирования информации<br><br>формат оформления результатов поиска информации<br><br>современные средства и устройства | элементов электропроводки.<br>- Взаимосвязь между материалом, сечением проводника и предельно допустимым током через него.<br>- Электрическую совместимость проводников, выполненных из разных материалов.<br>- Основы гидравлики.<br>- Основы пневматики.<br>- Технические и эксплуатационные характеристики автотранспортных средств и их компонентов.<br>- Гарантийную политику организации-изготовителя автотранспортных средств и их компонентов.<br>- Нормативно-правовые акты в области оказания услуг по проведению сервисного обслуживания и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.<br>- Применяемость масел, технических жидкостей, технических газов и смазок в ходе проведения ремонтных работ.<br>- Приемы проведения ремонтных работ в соответствии с технологией организации-изготовителя.<br>- Правила использования оборудования, инструмента и специальных приспособлений при выполнении ремонта и устранения неисправностей мехатронных систем автотранспортных | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | информатизации, порядок их применения и<br><br>программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства<br><br>- Пользоваться справочными материалами и технической документацией по эксплуатации, диагностике, обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов.<br><br>- Пользоваться персональным компьютером и специализированным программным обеспечением.<br><br>- Подбирать и использовать необходимое оборудование, инструмент и специальные приспособления при выполнении ремонта и устранения неисправностей мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.<br><br>- Устанавливать и обновлять программное обеспечение электронного оборудования, применяемого при ремонтных работах мехатронных систем автотранспортных | средств и их компонентов.<br>- Правила охраны труда и техники безопасности при проведении работ по ремонту и устранению неисправностей мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | средств и их компонентов.<br><br>- Проводить ремонтные работы мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов в соответствии с предписанной организацией-изготовителем технологией.<br><br>- Подбирать детали и сборочные единицы для замены неисправных компонентов мехатронных систем по итогам анализа их технического состояния.<br><br>- Составлять технологический процесс по восстановлению и ремонту мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов.<br><br>- Проводить настройку и калибровку мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов по итогам проведённых ремонтных работ. | | |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
|---|---|
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 52 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 16 |
| практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа | 12 |
| **Промежуточная аттестация** | 6 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

| Наименование разделов и тем | 1. Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|---|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| **Раздел 1. Электрическое поле** | | | |
| **Тема 1.1 Введение** | **Теоретическое обучение** | | |
| | 1. Структура учебной дисциплины | 2 | ОК 01, ОК 02 |
| | 2. Электрическая энергия, ее свойства и применение | 2 | ОК 01, ОК 02 |
| | **В том числе практических занятий** | | |
| | 1. Производство и распределение электрической энергии | 2 | ОК 01, ОК 02 |
| | **Самостоятельная работа обучающихся** | 2 | |
| **Тема 1.2 Однородное электрическое поле** | **Лекционные занятия** | | |
| | 1. Электрическое поле и его характеристики. Работа сил электрического поля. Вещества в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Способы соединения конденсаторов. Расчет электростатической цепи | 4 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **В том числе практических занятий** | | |
| | 1. Расчет электростатической цепи | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Самостоятельная работа обучающихся** | 2 | |
| **Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока** | | | |
| **Тема 2.1 Законы электрических цепей постоянного тока** | **Теоретическое обучение** | | |
| | 1. Электрический ток. Структура электрической цепи. Схемы электрических цепей. Законы Ома для цепи постоянного тока. Работа и мощность тока. КПД источника тока. | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **В том числе практических занятий** | | |
| | 1. Ознакомление с правилами эксплуатации амперметра, вольтметра, ваттметра и простейшей электроизмерительной аппаратуры. | 4 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | 2. Расчет электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений | 4 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **Самостоятельная работа обучающихся** | 2 | |
| **Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока** | **Теоретическое обучение** | | |
| | 1. Расчет электрической цепи с одним источником ЭДС. Метод свертывания. Расчет электрической цепи методом свертывания. Метод наложения. Расчет разветвленной электрической цепи методом наложения. | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **В том числе практических занятий** | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1. Расчет электрической цепи методом узловых и контурных уравнений | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | 2. Расчет электрической цепи методом контурных токов | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **Самостоятельная работа обучающихся** | 2 | |
| **Раздел 3. Основы электроники** | | | |
| **Тема 3.1 Электронные компоненты** | **Теоретическое обучение** | | |
| | 1.Введение в электронику. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы и МОП-транзисторы. IGBTтранзисторы. Тиристоры и симисторы. Электровакуумные приборы | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **В том числе практических занятий** | | |
| | 1.Исследование полупроводниковых диодов | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| | **Самостоятельная работа обучающихся** | 2 | |
| **Тема 3.2 Схемотехника аналоговых электронных устройств** | **Теоретическое обучение** | | |
| | 1. Блоки питания электронной аппаратуры. Усилители переменных сигналов. Операционные усилители. Генераторы электрических сигналов | 2 | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 |
| **Всего:** | | 46 | |

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория Электротехники и электроники

лабораторный стенд « Опытная иллюстрация уравнения Бернули» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение гидравлических коэффициентов трения в трубопроводе» - 1 шт., лабораторный стенд « Определение коэффициентов местных сопротивлений» - 1 шт., лабораторный стенд «Изучение работы сифона» - 1 шт., лабораторный стенд « Истечение жидкости через отверстия и насадки» - 1 шт., лабораторный стенд « Изучение режимов движения жидкости ( опыт Рейнольдса )» - 1 шт., лабораторный стенд «Испытание центробежного насоса» - 1 шт., лабораторный стенд «Теплотехника и термодинамика» - 1 шт., лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные электронные издания**


1. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/35441
2. Меньшенин, С. Е. Теоретические основы электротехники и электроники : практикум / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-0380-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92319
3. Горденко, Д. В. Электротехника и электроника : практикум / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-4486-0082-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/70291
4. АбляЗв, В. И. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. И. АбляЗв. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 130 с. — ISBN 978-5-7422-6134-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/8331

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| *Результаты обучения* | *Критерии оценки* | *Методы оценки* |
|---|---|---|
| Методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей<br><br>Компоненты автомобильных электронных устройств<br><br>Методы электрических измерений<br><br>Устройство и принцип действия электрических машин<br><br>Пользоваться электроизмерительными приборами<br><br>Производить проверку электронных и электрических элементов автомобиля<br><br>Производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем. | **Критерии оценивания рубежной аттестации:**<br><br>**Аттестован** - выставляется обучающемуся, ответившему правильно на 6-20 вопросов. **Не аттестован** - выставляется обучающемуся, который ответил менее 5 вопроса.<br><br>**Критерии оценивания зачета/экзамена:**<br><br>**Отлично** - выставляется обучающемуся, ответившему на 31-40 вопросов. **Хорошо** - выставляется обучающемуся, ответившему на 21-30 вопросов. **Удовлетворительно** - выставляется обучающемуся, ответившему на 11 и более вопросов. | Рубежная аттестация<br><br>Экзамен |

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.03 Электротехника и электроника

**ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.03 Электротехника и электроника

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Электрическое поле | ОК 01, ОК 02, ПК 1.3 | Экзамен | 1-я рубежнаяат тестация |
| 2. | Электрические цепи постоянного тока | | | |
| 3. | Основы электроники | | | 2-я рубежная аттестация |

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|---|
| 1. | *Рубежная аттестация* | Средство контроля усвоения учебного материала виде тестирования обучающихся. | Комплект тестов по вариантам к аттестациям |
| 2. | *Экзамен* | Итоговая форма оценки знаний | Комплект тестов по вариантам к экзамену |

**Вопросы рубежного контроля по дисциплине «Основы электротехники и электроники» на 3 семестр.**

*Вопросы к 1-ой рубежной аттестации*

1. Понятие электрической цепи. Сила тока, напряжение, сопротивление
2. Назначение и классификация электроизмерительных приборов
3. Закон Ома для цепи постоянного тока
4. Электродвижущая сила
5. Параллельное соединение проводников
6. Источники электрической энергии
7. Закон Ома для цепи переменного тока
8. Закон Джоуля-Ленца
9. Тепловое действие электрического тока
10. Опасные и вредные факторы электрического тока.
11. Расчет электрической цепи методом контурных токов
12. Электрическая энергия, ее свойства и применение

13. Правила техники безопасности и электробезопасности при проведении работ
14. Электрическое поле и его характеристики.
15. Электрическая емкость
16. Способы соединения конденсаторов 17. Расчет электростатической цепи 18. Структура электрической цепи.
19. Расчет электрической цепи с одним источником ЭДС.
20. Метод свертывания.
21. Расчет электрической цепи методом свертывания.
22. Расчет электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений
23. Работа и мощность тока
24. КПД источника тока
25. Расчет электрической цепи методом узловых и контурных уравнений

## Вариант №1

**1. Что понимается под «электрическим током»?**

а) графическое изображение элементов;

б) это устройство для измерения ЭДС;

в) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике;

г) беспорядочное движение частиц вещества;

д) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

**2. Единица измерения потенциала точки электрического поля…**а)
Ватт; б) Ампер;

в) Джоуль;

г) Вольт;

д) Ом.

**3. Как называется физическая величина, которая характеризует быстроту совершения работы?**
а) работа;

б) напряжения;

в) мощность;

г) сопротивления;

д) нет правильного ответа.

**4. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Каково сопротивление проводника?** а) 10 Ом;
б) 0,4 Ом;

в) 2,5 Ом;

г) 4 Ом;

д) 0,2 Ом.

**5. Как звучит закон Джоуля – Ленца?**

а) работа производимая источникам, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи; б)

определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением;

в) пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы;

г) количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник;

д) прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

**6. Электрическая цепь это:**

а) это устройство для измерения ЭДС;

б) графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединение элементов;

в) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике;

г) совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока;

д) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

**7. Что такое участок цепи?**

а) часть цепи между двумя узлами;

б) замкнутая часть цепи;

в) графическое изображение элементов;

г) часть цепи между двумя точками;

д) элемент электрической цепи, предназначенный для использование электрического сопротивления.

**8. Сила тока в проводнике…**

а) прямо пропорционально напряжению на концах проводника;

б) прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению;

в) обратно пропорционально напряжению на концах проводника;

г) обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению;

д) электрическим зарядом и поперечное сечение проводника.

**9. Что такое электрический ток в металлах?**

а) беспорядочное движение заряженных частиц;

б) движение атомов и молекул;

в) движение электронов;

г) направленное движение свободных электронов; д)

движение ионов.

**10. Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 100 Вт и 220 Ва)** 484 Ом; б)486 Ом;

в) 684 Ом;

г) 864 Ом.

**11. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?** а**)** не изменится;
б) уменьшится;

в) увеличится;

г) для ответа недостаточно данных.

**12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?**а) амперметры;
б) ваттметры;

**в)** вольтметры;

г) омметры.

**13. Расшифруйте абривиатуру ЭДС**.
а) электронно-динамическая система;

б) электрическая движущая система;

в) электродвижущая сила;

г) электронно действующая сила.

**14. Какие линии электропередач используются для передачи электроэнергии?**
а) воздушные;

б) кабельные;

в) подземные;

г)все перечисленные.

**15. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?**а) опасен;
б) не опасен;

в**)** опасен при некоторых условиях;

г) это зависит от того, переменный ток или постоянный.

**16. Какие преобразователи используют в электрических манометрах:**
а) термоэлектрические;

б) тензометрические;

в) индуктивные.

**17. Прибор для измерения сопротивления:**
а) омметр;

б) вольтметр;

в) амперметр.

**18. Ёмкость конденсатора С=10 мкФ, напряжение на обкладках U=220В.** Определить заряд конденсатора: а) 450 Кл;

б) 2200 Кл;

в) 0,002 Кл.

**19. Как обычно соединяются лампочки в новогодней гирлянде:**

а) параллельно;

б) последовательно;

в) смешано.

**20. Сила тока в проводнике:**

а) прямо пропорционально напряжению на концах проводника;

б) обратно пропорционально напряжению на концах проводника;

в) обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению.

**Вариант №2**

**1. Источником электростатического поля является …**

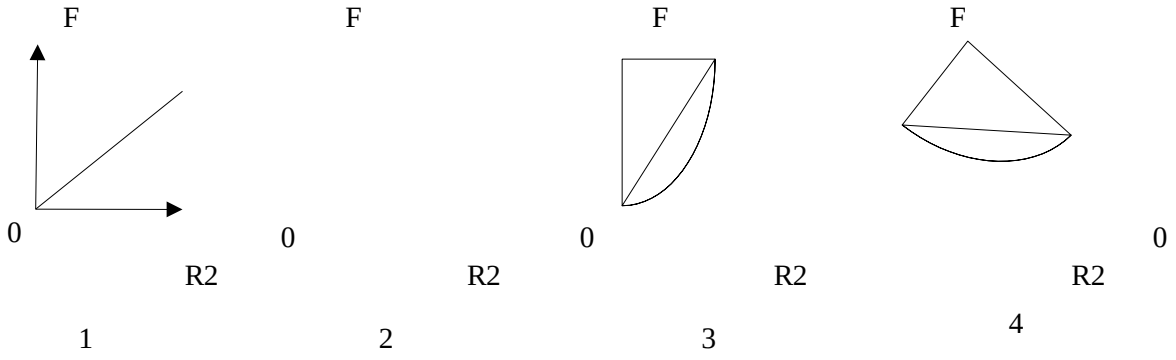
а) постоянный магнит;

б) проводник с током;

в) неподвижный электрический заряд;

г) движущийся электрический заряд.

**2. Какой из графиков на рис. соответствует зависимости модуля кулоновской силы, действующей между двумя точечными зарядами, от расстояния между зарядами?**




а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

**3. В одну и ту же точку однородного электрического поля вначале поместили протон, а затем – электрон . Величина кулоновской силы, действующей на частицу, …** а) не изменилась;

б) увеличилась;

в) уменьшилась;

г) вначале увеличилась, а затем уменьшилась.

4. **Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза?** а) увеличится в 4 раза;
б) уменьшится в 4 раза;

в) увеличится в 16 раз;

г) уменьшится в 16 раз.

5. **Кто в 1820 году открыл, что электрический ток связан с магнитным полем?**а) Майкл Фарадей;
б) Ампер Андре;

в) Максвелл Джеймс;

г) Эрстед Ханс;

д) Кулон Шарль.

6. **Где используется тепловое действие электрического тока:**
а) в электроутюгах;

б) в электродвигателях;

в) в генераторах.

7. **Источник электроэнергии, который выдает переменный ток:**
а) гальваническая батарейка;

б) аккумулятор;

в) сеть 220;

8. **Найдите виды поражения электрическим током организма человека:** а)
тепловые;
б) радиоактивные;

в) световые.

9. **Как соединены устройства потребления электрической энергии в квартире:** а) последовательно;
б) параллельно;

в) и так, и так.

10. **Конденсаторы бывают разного типа, так как могут иметь разные:** а) формы обкладок;
б) размеры;

в) массы;

11. **Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.** а) 350 000 Дж;
б) 245 550 Дж;

в) 907 500 Дж;

г) 45 кДж;

д) 330 000 Дж.

**12. Выберите разрешено ли последовательное заземление частей установки с заземляющим контуром?**

а) разрешено;

б) запрещено;

в) зависит от каждого конкретного случая.

**13. Ёмкость конденсатора измеряется в:**

а) амперах;

б) ньютонах;

в) фарадах.

**14. Первый конденсатор емкостью 3 С подключен к источнику тока с ЭДС ε, а второй – емкостью С подключен к источнику с ЭДС 3ε. Отношение энергии электрического поля второго конденсатора к энергии электрического поля первого равно:** а) F;

б) F/9;

в) 9F.

**15. Площадь каждой обкладки плоского конденсатора увеличили в 1,5 раза. Как изменилась электроемкость конденсатора, если расстояние между обкладками осталось прежним:** а) увеличилась в 1,5 раза;

б) уменьшилась в 3 раза;

в) увеличилась в 3 раза.

**16. Как изменится электроемкость плоского конденсатора при увеличении заряда на пластинах конденсатора в 2 раза:** а) не изменится;

б) уменьшится в 2 раза;

в) уменьшится в 4 раза.

**17. Где образуется электрическое поле в конденсаторе:**

а) вокруг обкладок;

б) около обкладок;

в) между обкладками.

**18. Электроемкость конденсатора — физическая величина, характеризующая:**

а) его возможность быть источником тока;

б) быстроту его разрядки при соединении обкладок проводником;

в) какой электрический заряд он может накопить.

**19. Закон Ома установлен в:**

а) 1836 году;

б) 1826 году;

в) 1846 году.

**20. Защитное заземление:**
а) преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством;

б) заземление, выполняемое в целях электробезопасности;

в) заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности).

**Вариант № 3**

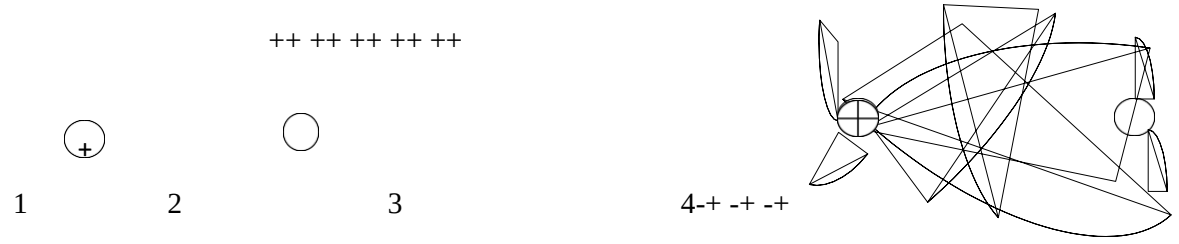
1. **Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними остается прежним?** а) не изменится;

б) уменьшится а 81 раз;

в) увеличится в 81 раз;

г) уменьшится в 6561 раз.

2. **На рис. приведено графическое изображение электрического поля с помощью линий напряженности. На каком из рисунков изображено однородное электрическое поле?**




б) 2;

в) 3;

г) 4;

3. **Как изменится по модулю напряженность электрического поля в данной точке при уменьшении заряда, создающего поле, в 3 раза?** а) уменьшится в 3 раза;

б) увеличится в 3 раза;

в) уменьшится в 9 раз;

г) не изменится.

4. **Разность потенциалов между обкладками конденсатора 200 В. Электрон перемещается из точки 1 в точку 2 так, как показано на рис. Чему равна работа по перемещению электрона из одной точки поля в другую?**



а) 200 Дж;

б) 0;

в) $320*10^{-19}$ Дж;

г) $320*10^{19}$ Дж.

**5. Кто впервые глубоко и тщательно изучил явления в электрических цепях:** а) Фарадей;
б) Максвелл;

в) Георг Ом.

**6. Потенциал точки это:**
а) разность потенциалов двух точек электрического поля;

б) абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума;

в) называют работу, по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.

**7. Чему равна величина электрического тока, которая считается смертельной:** а) 0,005 А; б) 0,1 А;

в) 0,025 А.

**8. При измерении силы тока амперметр включают в цепь:**
а) последовательно с тем прибором, силу тока в котором измеряют;

б) параллельно с источником тока;

в) параллельно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.

**9. Закон Ома выражается следующей формулой:**
а) U =

R/I; б) U

= I/R; в) I

= U/R; г)

R=I/U;

д) I= E/ (R+r).

**10. При последовательном соединении конденсатов …..=const**
а) напряжение;

б) заряд;

в) ёмкость;

г) индуктивность;

д) А, В.

11. **Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в два раза. Что произойдет с электрической ёмкостью?** а) уменьшиться;
б) увеличится;

в) не изменится;

г) недостаточно данных;

д) уменьшиться и увеличиться.

12. **За 2 ч при постоянном токе был перенесён заряд в 180 Кл. Вычислите силу тока.**а) 180 А; б) 90 А;

в) 360 А;

г) 0,025 А;

д) 1 А.

13. **Электроемкость конденсатора измеряется:**
а) отношением количества электричества на обкладках к напряжению между ними;

б) отношением электрического заряда одной из обкладок к напряжению между обкладками; в)

количеством электричества, находящегося на одной его обкладке.

14. **Факторы, от которых зависит действие электрического тока на организм человека?** а) величина тока;
б) величина напряжения;

в) сопротивление тела человека;

г) все перечисленные.

15. **Устройство для накопления заряда и энергии электрического поля:** а) схема;
б) конденсатор;

в) плата.

16. **Расстояние между обкладками плоского конденсатора увеличили в 2 раза. Как измениласьэлектроемкость конденсатора, если площадь его обкладок осталась прежней:** а) увеличилась в 2 раза;
б) уменьшилась в 2 раза;

в) увеличилась в 4 раза.

17. **Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если заряд на его обкладках уменьшить в 2 раза:**
а) уменьшится в 4 раза;

б) уменьшится в 2 раза;

в) не изменится.

**18. Какого знака заряды получают обкладки конденсатора при его зарядке:** а) положительные;
б) противоположные по знаку;

в) отрицательные.

**19. Энергия конденсатора определяется по формуле:**
а) W = CU2/2;

б) C = q/U;

в) R =

(ρl)/S.

**20. Зависимость силы тока от какой физической величины устанавливает закон Ома:** а) количества электричества;
б) времени;

в) сопротивления.

**Вариант №4**

**1. На рис. изображено однородное электрическое поле и протон. В каком направлении на протон действует сила и каков характер движения частицы?**




а) влево, равномерное;

б) влево, равноускоренное;

в) вправо, равномерное;

г) вправо, равноускоренное.

**2. Заряд конденсатора 0,4 мКл, напряжение между обкладками 500 В. Энергия заряженного конденсатора равна…**
а) 0,1 Дж;

б) 0,2 Дж;

в) 100 Дж;

г) 200 Дж.

**3. В одну и ту же точку однородного электрического поля вначале поместили протон, а затем – электрон . Величина кулоновской силы, действующей на частицу, …** а) не изменилась;
б) увеличилась;

в) уменьшилась;

г) вначале увеличилась, а затем уменьшилась.

**4. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза?** а) увеличится в 4 раза;

б) уменьшится в 4 раза;

в) увеличится в 16 раз;

г) уменьшится в 16 раз.

5. **Как называется часть цепи между двумя точками:** а) ветвь;
б) участок цепи;

в) контур.

6. **Какую энергию потребляет из сети электрическая лампа за 2 часа, если ее сопротивление 440 Ом, а напряжение сети 220 В:** а) 240Вт/ч;
б) 220Вт/ч;

в) 340 Вт/ч.

7. **Что такое резистор?**
а) графическое изображение электрической цепи показывающие порядок и характер соединений элементов;

б) совокупность устройств предназначенного для прохождение электрического тока обязательными элементами;

в) порядочное движение заряженных частиц, замкнутом контуре, под действием электрического поля;

г) элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического сопротивления; д)

работа, совершаемая единицу времени или величина, численно равняя скорости преобразования энергий.

8. **Тепловое поражение электрическим током:**
а) заболевание глаз;

б) паралич нервной системы;

в) ожоги тела

9. **Конденсаторы бывают разного типа, так как могут иметь разные:** а) размеры;
б) вещества обкладок;

в) массы.

10. **Какое действие оказывает электрический ток оказывает на проводник?**а) тепловое;
б) радиоактивное;

в) магнитное;

г) физическое;

д) все ответы правильны.

11. **От чего зависит сопротивление тела человека электрическому току?**а) роста человека;
б) массы человека;

в) силы тока;

г) физического состояния человека;

д) не зависть.

**12. Ёмкость конденсатора С=10 мФ; заряд конденсатора q=4* Кл. Вычислить напряжение на обкладках.**

а) 0,4 В;

б) 4 мВ;

в) 4 В;

г) 4 В;

д) 0,04 В.

**13. Отметьте, какого типа заземляющих устройств не существует?**

а) дистанционного;

б) контурного;

в) выносного.

**14. Если заряд каждой из обкладок конденсатора увеличить в n раз, то его электроемкость:** а) уменьшится в n раз;

б) не изменится;

в) увеличится в n раз.

**15. Принцип действия защитного заземления заключается в:**

а) отключении электроустановки в случае короткого замыкания;

б) снижении напряжения прикосновения;

в) снижении напряжения между корпусом и землей.

**16. Конденсатор — это физический прибор, главные детали которого:**

а) две обкладки, укрепленные на основаниях;

б) две прокладки и воздух между ними;

в) две проводящие электричество обкладки и диэлектрик между ними.

**17. По какой формуле можно найти значение электроемкости конденсатора:** а) P = A/t; б) C = q/U;

в) I = U/R.

**18. Эмпирический физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника(или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника:** а) закон Ома;

б) закон Ньютона;

**19. Условия, которые способствуют повышению опасности поражения электрическим током?**

а) влага на оборудовании и одежде электросварщика;

б) использование при работе резиновых ковриков, калош;

в) работа на заземленном сварочном аппарате.

**20. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза:** а) увеличится в 2 раза;
б) уменьшится в 2 раза;

в) увеличится в 4 раза.

**Ключи к тесту**

| № п/п | Вариант № 1 | Вариант № 2 | Вариант №3 | Вариант №4 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **в** | **в** | **б** | **б** |
| **2** | **г** | **г** | **в** | **а** |
| **3** | **в** | **а** | **а** | **а** |
| **4** | **в** | **г** | **б** | **г** |
| **5** | **г** | **г** | **в** | **б** |
| **6** | **г** | **а** | **в** | **б** |
| **7** | **г** | **в** | **б** | **б** |
| **8** | **а** | **а** | **а** | **в** |
| **9** | **г** | **б** | **в** | **б** |
| **10** | **а** | **а** | **б** | **а** |
| **11** | **а** | **в** | **а** | **в** |
| **12** | **в** | **б** | **д** | **б** |
| **13** | **в** | **в** | **б** | **а** |
| **14** | **г** | **а** | **г** | **б** |
| **15** | **в** | **а** | **б** | **б** |
| **16** | **б** | **а** | **б** | **в** |
| **17** | **а** | **в** | **а** | **б** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **18** | **а** | **в** | **б** | **а** |
| **19** | **б** | **б** | **а** | **а** |
| **20** | **а** | **б** | **в** | **в** |

*Вопросы ко 2-ой рубежной аттестации*

1. Общие сведения о полупроводниках. Характеристики p-n перехода.
2. Полупроводниковые диоды. Принцип действия, характеристики.
3. Специальные типы диодов. Стабилитрон. Диод Шотки.
4. Двухполупериодные выпрямители. Сглаживающие фильтры.
5. Биполярные транзисторы. Режимы работы транзистора. Схемы включения биполярного транзистора.
6. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
7. Простейшие модели биполярных транзисторов.
8. Усилительный каскад на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по току.
9. Эмиттерный повторитель.
10. МОП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип действия и характеристики.
11. МОП-транзистор с встроенным каналом. Принцип действия и характеристики.
12. Усилители. Основные определения и характеристики.
13. Обратные связи в усилителях. Классификация обратных связей. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
14. Дифференциальные усилители.
15. Принцип действия и характеристики дифференциальных усилителей на биполярных и МОПтранзисторах.
16. Операционные усилители.
17. Структура и характеристики ОУ на биполярных и МОП-транзисторах.
18. Базовые логические элементы. Логический инвертор. Передаточная характеристика инвертора.
19. Инвертор на биполярном транзисторе.
20. Анализ работы инвертора в статическом и динамическом режимах.
21. Элементы ТТЛ. Особенности выходных каскадов цифровых микросхем.
22. КМОП логика. Принципы построения КМОП элементов. 23. Основные параметры цифровых микросхем
24. Цифро-аналоговые преобразователи.
25. Аналого-цифровые преобразователи.

## Вариант №1

**1. Подберите определение понятию триггер:**

а) импульсное устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго;

б) устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго;

в) импульсное устройство, имеющее два стойких состояния.

**2. Прочитайте варианты и выберите правильное высказывание:**

а) энергетический уровень электрона мышьяка расположен рядом с зоной проводимости кристалла; б) энергетический уровень электрона мышьяка расположен рядом с валентной зоной;

в) энергетический уровень электрона мышьяка перекрывает валентную зону.

**3. Прочитайте варианты и выберите правильное высказывание:**

а) в полупроводнике п-типа примесная зона размещена рядом с зоной проводимости;

б) в полупроводнике п-типа примесная зона может перекрываться с валентной зоной;

в) в полупроводнике п-типа примесная зона размещена рядом с валентной зоной;

г) в полупроводнике п-типа примесная зона может перекрываться с зоной проводимости.

**4. Прочитайте варианты и выберите правильное высказывание:**

а) в полупроводнике п-типа при увеличении температуры образуется дырка в зоне проводимости; б)

в полупроводнике п-типа при увеличении температуры образуется дырка в примесной зоне;

в) в полупроводнике п-типа при увеличении температуры образуется дырка в валентной зоне.

**5. В полупроводнике п-типа при увеличении температуры значительная часть электронов примесной зоны**

а) переходит в зону проводимости;

б) переходит в валентную зону.

**6. Как называется электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы?** а) усилителем постоянного тока;

б) выпрямителем переменного тока;

в) генератором электрических колебаний.

**7. Различают следующие схемы с общим эмиттирующим электродом:** а) с общим затвором;

б) с общим анодом;

в) с общим истоком.

**8. Существуют схемы с общим управляющим электродом:**

а) с общим эмиттером;

б) с общим затвором;

в) с общим анодом.

**9. Каскад предварительного усиления (КПУ) предназначен для**

а) для согласования сопротивлений источника сигнала и первого каскада усилителя;

б) для согласования сопротивления оконечного каскада и нагрузки;

в) для основного усиления сигнала по напряжению, полученного от источника, до уровня, необходимого для выходного каскада.

**10. Усилителя представляет собой последовательно организованные каскады:**

а) каскад предварительного усиления, предоконечный каскад, оконечный каскад;

б) входное устройство, каскад предварительного усиления, предоконечный каскад, оконечный каскад, выходное устройство;

в) источник сигнала, входное устройство, каскад предварительного усиления, предоконечный каскад, оконечный каскад, выходное устройство, нагрузка.

**11. Условия согласования усилителя:**

а) $R_н >> R_{вых}$, $R_{ис} >> R_{вх}$;

б) $R_н << R_{вых}$, $R_{ис} >> R_{вх}$;

в) $R_н >> R_{вых}$, $R_{ис} << R_{вх}$.

**12. Однотактный трансформаторный каскад – это**

а) схема, содержащая один усилительный элемент и осуществляющая согласование выходного сопротивления каскада с характеристическим сопротивлением линии (нагрузки) с помощью трансформатора;

б) схема резисторного каскада, содержащая один усилительный элемент и осуществляющая усиление сигнала по току, напряжению и мощности;

в) схема подачи смещения в цепь управляющего электрода биполярного транзистора, осуществляющая выбор рабочей точки;

г) схема, содержащая два усилительный элемента, работающих по очереди и осуществляющая согласование выходного сопротивления каскада с характеристическим сопротивлением линии (нагрузки) с помощью трансформатора.

**13. Какой электрический параметр рассчитывается для варикапа (выберите один параметр)?** а) Кв;

б) □;

в) Кс;

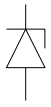
г) Rпр;

д) $-q_{диф.}$

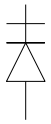
**14. Выберите одно условное графическое обозначение, соответствующее туннельному диоду.** а)



б)



в)



**15. Выберите одно правильное определение стабистора**.

а) полупроводниковый прибор, работающий в режиме электрического пробоя и предназначенный для стабилизации напряжения;

б) полупроводниковый прибор, предназначенный для стабилизации малых напряжений;

в) полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены явлениями инжекции и экстракции.

**16. Биполярный транзистор содержит несколько следующих активных электродов:** а) эмиттер;

б) исток;

в) затвор;

г) коллектор;

д) база;

е) сток;

ж) анод;

з) катод;

**17. Общим называют электрод**
а) на который подается входной сигнал;

б) который является одинаково необходим как для входной цепи, так и для выходной, и, как правило, заземляется;

в) с которого снимается усиленный сигнал.

**18. Для схемы с ОЭ (общим эмиттером) входным электродом является:** а) база.
б) эмиттер;

в) коллектор;

г) сток;

д) исток.

**19. Укажите величину параметра h12б если Uэб = 0.042 В, Uкб = 2 В(выберите правильный ответ).**
а) 2,1;
б) 0.21;

в) 0.021.

**20. Перечислите типы полевых транзисторов с изолированным затвором.**
а) с управляющим p-n переходом;

б) со встроенным каналом;

в) с индуцированным каналом.

## Вариант №2

**1. Что произойдет, если к полупроводнику n-типа приложить внешнее напряжение?**
а) электроны будут двигаться, переходя в зоне проводимости с одного энергетического подуровня на другой;

б) электроны будут двигаться,, переходя в примесной зоне с одного энергетического подуровня на другой;

в) дырки будут двигаться,, переходя в зоне проводимости с одного энергетического подуровня на другой;

г) дырки будут двигаться, переходя в примесной зоне с одного энергетического подуровня на другой.

**2. Как движется электрон проводимости под действием приложенного к кристаллу напряжения?**
а) «навстречу» электрическому полю;

б) в направлении электрического поля.

**3. Что происходит в полупроводнике с трехвалентной примесью?**

а) примесная зона перекрывается с зоной проводимости;

б) примесная и валентная зоны иногда перекрываются;

в) примесная и валентная зоны размещаются рядом;

г) примесная зона размещается рядом с зоной проводимости.

**4. Основные параметры усилителей измеряются в…**

а) в вольтах:

б) в амперах;

в) в децибелах.

**5. Выберите одно правильное название.**

**В примесном полупроводнике типа-n основными носителями заряда являются** … а) дырки;

б) электроны;

в) нейтроны.

**6. Какой электронный прибор имеет маркировку КП-302А? Выберите один правильныйответ.**

а) биполярный транзистор;

б) выпрямительный диод;

в) кремниевый пентод;

г) полевой транзистор.

**7. Дополните утверждение.**

Полевой транзистор с изолированным затвором представляет собой полупроводниковый прибор, в котором управляющий электрод отделен от токопроводящего канала слоем _____.

**8. Выберите электронные приборы, количество активных выводов которых равно двум.**а) варикап;

б) туннельный диод;

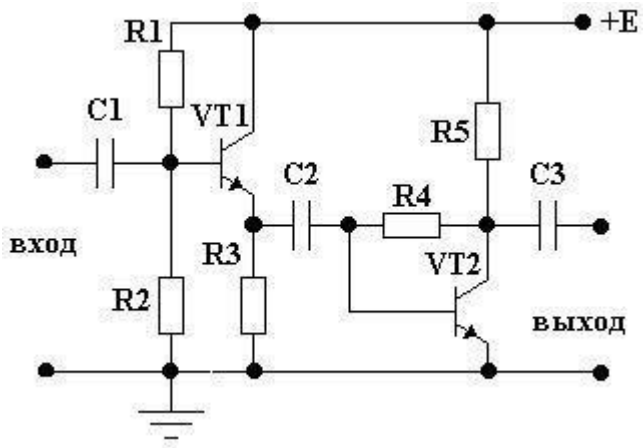
в) биполярный транзистор;

г) тринистор;

д) динистор;

е) полевой транзистор.

**9. Как называется способ стабилизации, примененный во втором каскаде?**




а) нет стабилизации;

б) эмиттерная стабилизация;

в) коллекторная стабилизация.

**10. При организации резисторно-емкостной связи используют…**
а) трансформатор;

б) резисторы и конденсаторы;

в) дроссель, подключаемую в выходную цепь усилительного элемента.

**11. Схема включения усилительного элемента с общим управляемым (выходным) электродом:**
а) с общим катодом;

б) с общей базой;

в) с общим стоком.

**12. Усилители звуковых частот работают в диапазоне…**
а) от 0 до единиц и десятков Мгц;

б) от 20…30 Гц до 20…30 кГц;

в) в узкой полосе высоких частот.

**13. Какие схемы включения биполярных и полевых транзисторов получили наибольшеераспространение?** а) с ОЭ и ОИ;
б) с ОЗ и ОБ;

в) с ОС и

ОК.

**14. Цепи амплитудно-частотной коррекция в широкополосных и импульсных усилителях применяются с целью**
а) организации цепей обратной связи;

**б**) для того, чтобы расширить полосу усиливаемых частот, без уменьшения коэффициента усиления на средних частотах;

в) для защиты входа транзистора от постоянного напряжения;

г) для обеспечения устойчивости (отсутствия генерации).

**15. Оконечные каскады усилителя предназначены для**

а) согласования сопротивления источника сигнала с сопротивлением каскада предварительного усиления;

б) для усиления сигнала, до уровня, необходимого для выходного каскада;

в) для усиления сигнала до заданной мощности или напряжения и передачи его в нагрузку

**16. Основным достоинством двухтактной схемы является…**

а) простота исполнения;

б) использование нескольких усилительных элементов;

в) возможность работы усилителя в экономичных режимах АВ, В и С.

**17. Какие транзисторы называют комплиментарными?**

а) биполярный и полевой транзистор;

б) полевые транзисторы с изолированным и встроенным каналом;

в) транзисторы, обладающие очень близкими по значению параметрами и характеристиками, одинакового типа и разной структуры.

г) транзисторы одинакового типа и разной структуры

**18. Многокаскадный усилитель организуется на основе**

а) одного или двух усилительных каскадов;

б) от двух до нескольких каскадов;

в) одного двухтактного каскада.

**19. Усилитель постоянного тока служит для…**

а) усиления по напряжению, току и мощности медленно изменяющихся во времени сигналов, включая и их постоянную составляющую;

б) усиления гармонических колебаний звуковой частоты;

в) усиления высокочастотных сигналов;

г) стабильного усиления сигналов.

**20. Операционный усилитель – это**

а) усилитель гармонических сигналов звуковой частоты;

б) усилитель с глубокой ООС, выполняющий различные операции;

в) усилитель медленно меняющихся электрических сигналов.

## Вариант № 3

**1. Выберите одно верное определение.**

Полупроводник – это …

а) вещество, проводящее электрический ток;

б) твердое вещество, занимающее промежуточное состояние по электропроводности, между металлами и диэлектриками;

в) Материал, не обладающий свойством электрической проводимости.

**2. Что такое электронно-дырочный переход (выберите из предложенного перечня одноправильное определение)?**

**а**) область, возникающая на границе двух сред, с различным типом электропроводности;

б) это электрическое поле, препятствующее диффузионному перемещению основных носителей заряда; в)

это процесс введения в полупроводник незначительного количества примеси, повышающей его электропроводность.

**3. Выберите несколько названий, соответствующих представленному определению.**

Если концентрация примеси в областях p-n перехода одинакова, а его высота больше его ширины, то такой переход называют … а) плоскостным;

б) точечным;

в) несимметричным;

г) симметричным.

**4. Выберите одну правильную формулу для расчета тока.**

Ток, протекающий через p-n переход при обратном включении, в соответствии с электронной теорией, равен …

а) ip-n = - iдр;

б) ip-n = 0;

в) ip-n = Iдиф .

**5. Биполярный транзистор является (выберите один верный ответ)**

а) полупроводниковым диодом;

б) усилительным элементом;

в) электронной лампой;

г) тиристором;

д) фотоэлементом.

**6. Выберите несколько существующих типов биполярных транзисторов.**а) p-n-p;

б) n-p-n;

в) p-p-n.

**7. Полевой транзистор содержит несколько активных электродов.**а) эмиттер;

б) исток;

в) затвор;

г) коллектор;

д) база;

е) сток;

д) анод;

е) катод;

д) управляющий электрод.

**8. Операционный усилитель обладает следующими свойствами:**

а) малым коэффициентом усиления, большим входным и малым выходным сопротивлениями, широким диапазоном частот и высоким уровнем шума;

б) большим коэффициентом усиления, большим входным и большим выходным сопротивлениями, широким диапазоном и низким уровнем шума;

**в**) большим коэффициентом усиления, большим входным и малым выходным сопротивлением, широким диапазоном, низким уровнем шума.

**9. Повторитель напряжения на ОУ – это**

а) схема не инвертирующего усилителя, охваченного 100 % ooc по напряжению;

б) схема усилителя, осуществляющего сдвиг фазы входного напряжения на $180^{o}$;

в) схема усилителя осуществляющего сложение входных сигналов.

**10. Выберите одно верное определение.**

**Примесный полупроводника типа-р это** …

а) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке v валентную примесь;

б) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке iii валентную примесь;

в) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке iv валентную примесь.

**11. Выберите одно устройство, обозначающееся ГИ304Б**

а) выпрямительные диоды;

б) германиевые импульсные диоды;

в) германиевые варикапы;

г) германиевые туннельные диоды.

**12. Выберите несколько существующих режимов работы биполярного транзистора.**а) обогащение;

б) обеднение;

в) насыщение;

г) активный;

д) отсечки.

**13. Выберите один существующий режим работы полевого транзистора с управляющим p-n переходом**.

а) обогащение;

б) обеднение;

в) насыщение;

г) активный*;*

д) отсечки.

**14. Коэффициент усиления по току для схемы с ОЭ обозначается как:** а) □;

б) □;

в) □.

**15. В полевых транзисторах с изолированным затвором используется структура МДП, то есть (расшифруете)**

а) металл-диэлектрик-проводник;

б) металл-диэлектрик-полупроводник;

в) метал-двуокись кремния-проводник.

**16. Каково сопротивление выпрямительного диода, если □Iпр = 25мА, □Uпр = 5В. Выберите один правильный ответ.**

а) 0.02 ком;

б) 0.2 ком;

в) 2 ком.

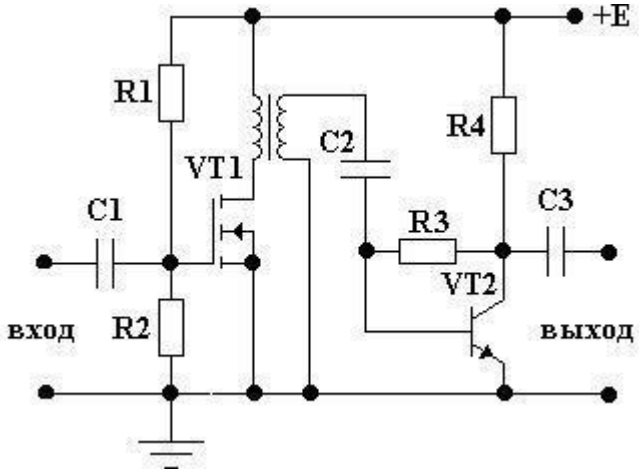
**17. Схемы межкаскадных связей в усилителях служат для…**

а) передачи энергии от источника сигнала на вход усилителя, от предыдущего каскада к последующему, от оконечного каскада в нагрузку;

б) передачи части мощности полезного сигнала с выхода устройства или какого-либо промежуточного звена на его вход;

в) подачи питающих напряжений на электроды усилительных элементов.

**18. Какой вид межкаскадной связи показан на схеме?**




а) резисторно-емкостная;

б) дроссельно-емкостная;

в) трансформаторная.

**19. Двухтактная схема усиления – это…**

а) схема, содержащая два усилительных элемента (или две группы усилительных элементов, образующих два плеча схемы), работающих по очереди (противофазно) на общую нагрузку;

б) схема, содержащая два усилительных элемента (или две группы усилительных элементов), работающих одновременно (синфазно) на общую нагрузку;

в) схема, содержащая два усилительных каскада, включенных друг за другом

г) схема питания выходных цепей усилительных элементов.

**20. Усилитель постоянного тока служит для…**

а) усиления по напряжению, току и мощности медленно изменяющихся во времени сигналов, включая и их постоянную составляющую;

б) усиления гармонических колебаний звуковой частоты;

в) усиления высокочастотных сигналов;

г) стабильного усиления сигналов.

## Вариант №4

**1. Выберите одно правильное название.**

Как называются электроны, находящиеся на внешней оболочке атома?

а) протонами;

б) положительно заряженными;

в) валентными.

**2. Выберите одно верное определение.**

**Примесный полупроводника типа-р это** …

а) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке v валентную примесь.

б) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке iii валентную примесь.

г) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке IV валентную примесь.

**3. Завершите утверждение, выбрав один правильный перечень состояний. P-n переход может находиться в …** а) одном состоянии – равновесном;

б) двух состояниях – равновесном и прямом включении;

в) трех состояниях – равновесном, прямом и обратном.

**4. Выберите несколько причин, влияющих на p-n переход. Ширина p-n перехода зависит от …** а) способа его включения;

б) величины приложенного напряжения;

в) типа p-n перехода;

г) температуры окружающей среды;

д) ширины потенциального барьера.

**5. Выберите несколько приборов, относящихся к полупроводниковым диодам**

а) биполярный транзистор;

б) выпрямительный диод;

в) тиристор;

г) стабилитрон;

д) варикап;

е) полевой транзистор.

**6. Полевой транзистор можно включать по схемам (выберите правильные)-:** а) с ОБ;
б) с ОЭ;

в) с ОС;

г) с ОК;

д) с ОЗ;

е) с ОИ.

**7. Коэффициент усиления по току для схемы с ОБ обозначается как**а) □;
б) □;

в) □.

**8. Электронные приборы, включенные в схемы, могут работать в следующих режимах:** а) статическом;
б) динамическом;

в) отсечки;

г) насыщения.

**9. Как должны быть включены p-n переходы БТ, работающего в активном режиме?**
а) эмиттерный – в прямом направлении, коллекторный в прямом;

б) эмиттерный – в прямом направлении, коллекторный в обратном;

в) эмиттерный – в обратном направлении, коллекторный в обратном.

**10. Верно ли определение.**
Вольт-амперная характеристика – это графическая зависимость величин действующих токов и напряжения на входе или выходе схемы. а) да;
б) нет.

**11. Вставьте пропущенное слово.**
При анализе и расчете транзисторных схем пользуются _____схемой транзистора и соответствующей ей системой параметров.

**12. Верно ли определение.**
Выходной (стоковой) характеристикой полевого транзистора в схеме с ОИ называется графическая зависимость тока стока от напряжения сток-исток при постоянном напряжении затвор-исток. а) да;
б) нет.

**13. Какие вещества используются для выполнения полупроводниковых приборов? Выберитенесколько веществ из перечисленных.** а) кремний;
б) германий;

в) арсенид галлия;

г) железо;

д) медь;

е) фосфор.

**14. Ответьте на вопрос, выбрав один правильный ответ.**
Какие носители заряда являются основными в полупроводниковых структурах? а) электроны;

б) количество которых много больше;

в) дырки;

д) количество которых много меньше;

е) количество которых много меньше.

**15. Выберите электронные приборы, количество активных выводов которых равно двум.**а) варикап;
б) туннельный диод;

в) биполярный транзистор;

г) тринистор;

д) динистор;

е) полевой транзистор.

**16. По способу подачи напряжения цепь обратной связи может быть организована:** а) по напряжению;
б) последовательно;

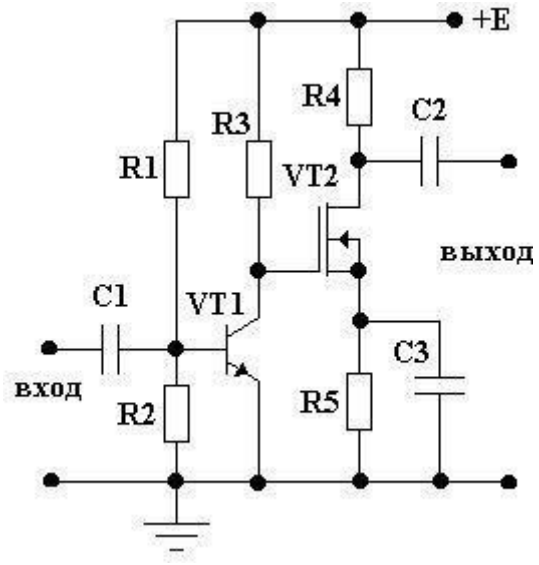
в) по току.

**17. Цепь обратной связи не влияет на такие показатели усилителя как:**
а) нелинейные искажения и помехи;

б) входное сопротивление;

в) напряжение источника питания.

**18. Как называется способ подачи смещения на усилительный элемент VT2?**




а) смещение (фиксированным) напряжением;

б) смещение (фиксированным) током;

в) нет смещения.

**19. Резисторно-емкостная и межкаскадная гальваническая** (непосредственная) связи…

а) имеют небольшую полосу пропускания;

б) позволяют получить более высокий коэффициент усиления;

в) обладают хорошими частотно-фазовыми характеристиками.

**20. Усилительный каскад является активным четырехполюсником, потому что…**

а) содержит источник питания с усилительным элементом;

б) включает в свой состав реактивные элементы;

в) имеет четыре активных вывода.

**Критерии оценивания рубежной аттестации:**

| **Количество вопросов** | **О енка** | |
|---|---|---|
| **16-20** | **5** | **аттестован** |
| **11-15** | **4** | |
| **6-10** | **3** | |
| **0-5** | **2** | **не аттестован** |

**Аттестован** - выставляется обучающемуся, ответившему правильно на 6-20 вопросов.

**Не аттестован** - выставляется обучающемуся, который ответил менее 5 вопроса.

**Отлично** - выставляется обучающемуся, ответившему на 16-20 вопросов.

**Хорошо** - выставляется обучающемуся, ответившему на 11-15 вопросов.

**Удовлетворительно** - выставляется обучающемуся, ответившему на 6-10 вопросов.

**Ключи к тесту**

| № п/п | Вариант № 1 | Вариант № 2 | Вариант №3 | Вариант №4 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | б | а | б | в |
| 2 | а | а | а | б |
| 3 | г | б; в | а; г | в |
| 4 | б | в | а | а; б; в; г |
| 5 | а | б | б | б; г; д |
| 6 | б | г | а; б | в; д; е |
| 7 | в | диалектрика | б; в; е | а |
| 8 | б | а; б; д | в | а; б |
| 9 | в | в | а | б |
| 10 | б | б | б | а |
| 11 | в | в | г | эквивалентной |
| 12 | а | б | в; г; д | а |
| 13 | в | а | б | а; б; в |
| 14 | а | б; г | б | б |
| 15 | б | в | б | а; б; д |
| 16 | а; г; д | в | б | б |
| 17 | б | в | а | в |
| 18 | а | б | в | а |
| | | | | |
| 19 | в | а | а | в |
| 20 | б; в | б | а | а |

**Вопросы итогового контроля по дисциплине «Электротехника и электроника» на 3 семестр.**

1. Понятие электрической цепи. Сила тока, напряжение, сопротивление
2. Назначение и классификация электроизмерительных приборов
3. Закон Ома для цепи постоянного тока
4. Электродвижущая сила
5. Параллельное соединение проводников
6. Источники электрической энергии
7. Закон Ома для цепи переменного тока

8. Закон Джоуля-Ленца
9. Тепловое действие электрического тока
10. Опасные и вредные факторы электрического тока.
11. Электрическая энергия, ее свойства и применение
12. Правила техники безопасности и электробезопасности при проведении работ
13. Электрическое поле и его характеристики.
14. Электрическая емкость
15. Способы соединения конденсаторов
16. Структура электрической цепи.
17. Расчет электрической цепи методом свертывания.
18. Расчет электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений
19. Работа и мощность тока
20. КПД источника тока
21. Расчет электрической цепи методом узловых и контурных уравнений 22. Общие сведения о полупроводниках. Характеристики p-n перехода.
23. Полупроводниковые диоды. Принцип действия, характеристики.
24. Специальные типы диодов. Стабилитрон. Диод Шотки.
25. Двухполупериодные выпрямители. Сглаживающие фильтры.
26. Биполярные транзисторы. Режимы работы транзистора. Схемы включения биполярного транзистора.
27. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
28. Простейшие модели биполярных транзисторов.
29. Усилительный каскад на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по току.
30. Эмиттерный повторитель.
31. связей. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
32. Дифференциальные усилители.
33. Принцип действия и характеристики дифференциальных усилителей на биполярных и МОПтранзисторах.
34. Операционные усилители.
35. Логический инвертор. Передаточная характеристика инвертора.
36. Инвертор на биполярном транзисторе.
37. Анализ работы инвертора в статическом и динамическом режимах. 38. Основные параметры цифровых микросхем
39. Цифро-аналоговые преобразователи.
40. Аналого-цифровые преобразователи.

## Вариант №1

**1. Что понимается под «электрическим током»?**

а) графическое изображение элементов;

б) это устройство для измерения ЭДС;

в) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике;

г) беспорядочное движение частиц вещества;

д) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

**2. Единица измерения потенциала точки электрического поля…**а)
Ватт; б) Ампер;

в) Джоуль;

г) Вольт;

д) Ом.

**3. Как называется физическая величина, которая характеризует быстроту совершения работы?**

а) работа;

б) напряжения;

в) мощность;

г) сопротивления;

д) нет правильного ответа.

**4. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Каково сопротивление проводника?** а) 10 Ом;

б) 0,4 Ом;

в) 2,5 Ом;

г) 4 Ом;

д) 0,2 Ом.

**5. Как звучит закон Джоуля – Ленца?**

а) работа производимая источникам, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи; б)

определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением;

в) пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы;

г) количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник;

д) прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

**6. Где используется тепловое действие электрического тока:**

а) в электроутюгах;

б) в электродвигателях;

в) в генераторах.

**7. Источник электроэнергии, который выдает переменный ток:**

а) гальваническая батарейка;

б) аккумулятор;

в) сеть 220;

**8. Найдите виды поражения электрическим током организма человека:** а) тепловые;

б) радиоактивные;

в) световые.

9. **Как соединены устройства потребления электрической энергии в квартире:** а) последовательно;

б) параллельно;

в) и так, и так.

10. **Конденсаторы бывают разного типа, так как могут иметь разные:** а) формы обкладок;

б) размеры;

в) массы;

11. **Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в два раза. Что произойдет с электрической ёмкостью?** а) уменьшиться;

б) увеличится;

в) не изменится;

г) недостаточно данных;

д) уменьшиться и увеличиться.

12. **За 2 ч при постоянном токе был перенесён заряд в 180 Кл. Вычислите силу тока.**а) 180 А; б) 90 А;

в) 360 А;

г) 0,025 А;

д) 1 А.

13. **Электроемкость конденсатора измеряется:**

а) отношением количества электричества на обкладках к напряжению между ними;

б) отношением электрического заряда одной из обкладок к напряжению между обкладками; в)

количеством электричества, находящегося на одной его обкладке.

14. **Факторы, от которых зависит действие электрического тока на организм человека?**а) величина тока;

б) величина напряжения;

в) сопротивление тела человека;

г) все перечисленные.

15. **Устройство для накопления заряда и энергии электрического поля:** а) схема;

б) конденсатор;

в) плата.

16. **Конденсатор — это физический прибор, главные детали которого:**

а) две обкладки, укрепленные на основаниях;

б) две прокладки и воздух между ними;

в) две проводящие электричество обкладки и диэлектрик между ними.

**17. По какой формуле можно найти значение электроемкости конденсатора:** а) P = A/t; б) C = q/U;

в) I = U/R.

**18. Эмпирический физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника(или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника:** а) закон Ома;
б) закон Ньютона;

**19. Условия, которые способствуют повышению опасности поражения электрическим током?**
а) влага на оборудовании и одежде электросварщика;

б) использование при работе резиновых ковриков, калош;

в) работа на заземленном сварочном аппарате.

**20. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза:** а) увеличится в 2 раза;
б) уменьшится в 2 раза;

в) увеличится в 4 раза.

**21. Подберите определение понятию триггер:**
а) импульсное устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго;

б) устройство, имеющее два стойких состояния, в которых он может пребывать как угодно долго;

в) импульсное устройство, имеющее два стойких состояния.

**22. Прочитайте варианты и выберите правильное высказывание:**
а) энергетический уровень электрона мышьяка расположен рядом с зоной проводимости кристалла; б)

энергетический уровень электрона мышьяка расположен рядом с валентной зоной;

в) энергетический уровень электрона мышьяка перекрывает валентную зону.

**23. Прочитайте варианты и выберите правильное высказывание:**
а) в полупроводнике п-типа примесная зона размещена рядом с зоной проводимости;

б) в полупроводнике п-типа примесная зона может перекрываться с валентной зоной;

в) в полупроводнике п-типа примесная зона размещена рядом с валентной зоной;

г) в полупроводнике п-типа примесная зона может перекрываться с зоной проводимости.

**24. Прочитайте варианты и выберите правильное высказывание:**
а) в полупроводнике п-типа при увеличении температуры образуется дырка в зоне проводимости; б)

в полупроводнике п-типа при увеличении температуры образуется дырка в примесной зоне;

в) в полупроводнике п-типа при увеличении температуры образуется дырка в валентной зоне.

**25. В полупроводнике п-типа при увеличении температуры значительная часть электронов примесной зоны**

а) переходит в зону проводимости;

б) переходит в валентную зону.

**26. Какой электронный прибор имеет маркировку КП-302А? Выберите один правильныйответ.**

а) биполярный транзистор;

б) выпрямительный диод;

в) кремниевый пентод;

г) полевой транзистор.

**27. Дополните утверждение.**

Полевой транзистор с изолированным затвором представляет собой полупроводниковый прибор, в котором управляющий электрод отделен от токопроводящего канала слоем _____.

**28. Выберите электронные приборы, количество активных выводов которых равно двум.**

а) варикап;

б) туннельный диод;

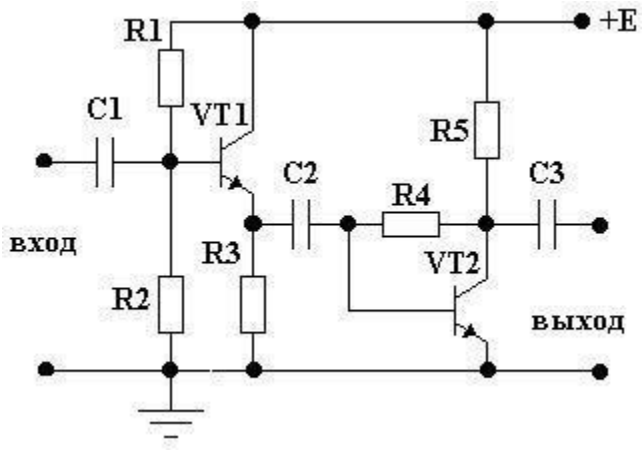
в) биполярный транзистор;

г) тринистор;

д) динистор;

е) полевой транзистор.

**29. Как называется способ стабилизации, примененный во втором каскаде?**




а) нет стабилизации;

б) эмиттерная стабилизация;

в) коллекторная стабилизация.

**30. При организации резисторно-емкостной связи используют…**

а) трансформатор;

б) резисторы и конденсаторы;

в) дроссель, подключаемую в выходную цепь усилительного элемента.

**31. Выберите одно устройство, обозначающееся ГИ304Б**

а) выпрямительные диоды;

б) германиевые импульсные диоды;

в) германиевые варикапы;

г) германиевые туннельные диоды.

**32. Выберите несколько существующих режимов работы биполярного транзистора.**а) обогащение;
б) обеднение;

в) насыщение;

г) активный;

д) отсечки.

**33. Выберите один существующий режим работы полевого транзистора с управляющим p-n переходом**.

а) обогащение;

б) обеднение;

в) насыщение;

г) активный*;*

д) отсечки.

**34. Коэффициент усиления по току для схемы с ОЭ обозначается как:** а) □;
б) □;

в) □.

**35. В полевых транзисторах с изолированным затвором используется структура МДП, то есть (расшифруете)**

а) металл-диэлектрик-проводник;

б) металл-диэлектрик-полупроводник;

в) метал-двуокись кремния-проводник.

**36. По способу подачи напряжения цепь обратной связи может быть организована:** а) по напряжению;
б) последовательно;

в) по току.

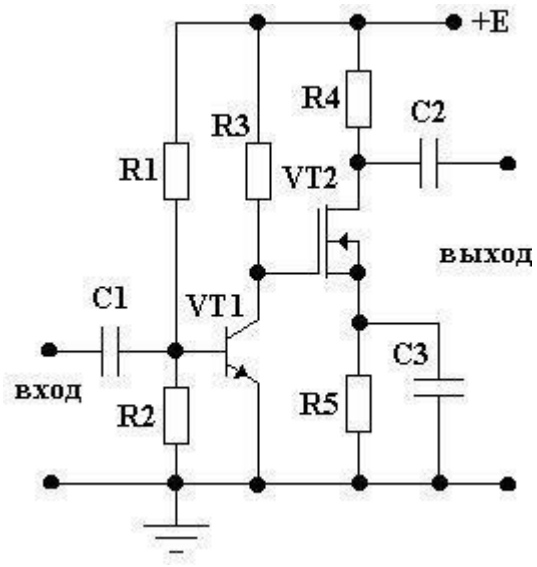
**37. Цепь обратной связи не влияет на такие показатели усилителя как:**

а) нелинейные искажения и помехи;

б) входное сопротивление;

в) напряжение источника питания.

**38. Как называется способ подачи смещения на усилительный элемент VT2?**




а) смещение (фиксированным) напряжением;

б) смещение (фиксированным) током;

в) нет смещения.

**39. Резисторно-емкостная и межкаскадная гальваническая** (непосредственная) связи… а) имеют небольшую полосу пропускания;

б) позволяют получить более высокий коэффициент усиления;

в) обладают хорошими частотно-фазовыми характеристиками.

**40. Усилительный каскад является активным четырехполюсником, потому что…**
а) содержит источник питания с усилительным элементом;

б) включает в свой состав реактивные элементы;

в) имеет четыре активных вывода.

**Вариант №2 1.**

**Источником электростатического поля является …**
а) постоянный магнит;

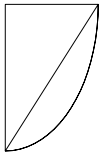
б) проводник с током;

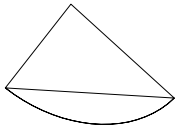
в) неподвижный электрический заряд;

г) движущийся электрический заряд.

**2. Какой из графиков на рис. соответствует зависимости модуля кулоновской силы, действующей между двумя точечными зарядами, от расстояния между зарядами?**

F F F F





0 0 0 0

R2 R2 R2 R2

1 2 3 4 а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4.

3. **В одну и ту же точку однородного электрического поля вначале поместили протон, а затем – электрон . Величина кулоновской силы, действующей на частицу, …** а) не изменилась;

б) увеличилась;

в) уменьшилась;

г) вначале увеличилась, а затем уменьшилась.

4. **Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза?** а) увеличится в 4 раза;

б) уменьшится в 4 раза;

в) увеличится в 16 раз;

г) уменьшится в 16 раз.

5. **Кто в 1820 году открыл, что электрический ток связан с магнитным полем?**а) Майкл Фарадей;

б) Ампер Андре;

в) Максвелл Джеймс;

г) Эрстед Ханс;

д) Кулон Шарль.

6. **Потенциал точки это:**

а) разность потенциалов двух точек электрического поля;

б) абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума;

в) называют работу, по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.

7. **Чему равна величина электрического тока, которая считается смертельной:** а) 0,005 А;

б) 0,1 А;

в) 0,025 А.

8. **При измерении силы тока амперметр включают в цепь:**

а) последовательно с тем прибором, силу тока в котором измеряют;

б) параллельно с источником тока;

в) параллельно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.

9. **Закон Ома выражается следующей формулой:**

а) U =

R/I; б) U

= I/R; в) I

= U/R; г)

R=I/U;

д) I= E/ (R+r).

**10. При последовательном соединении конденсатов …..=const**
а) напряжение;

б) заряд;

в) ёмкость;

г)

индуктивность;

д) А, В.

**11. От чего зависит сопротивление тела человека электрическому току?**а) роста человека;
б) массы человека;

в) силы тока;

г) физического состояния человека;

д) не зависть.

**12. Ёмкость конденсатора С=10 мФ; заряд конденсатора q=4* Кл. Вычислить напряжение на обкладках.**
а) 0,4 В;

б) 4 мВ;

в) 4 В;

г) 4 В;

д) 0,04 В.

**13. Отметьте, какого типа заземляющих устройств не существует?**
а) дистанционного;

б) контурного;

в) выносного.

**14. Если заряд каждой из обкладок конденсатора увеличить в n раз, то его электроемкость:** а) уменьшится в n раз;
б) не изменится;

в) увеличится в n раз.

**15. Принцип действия защитного заземления заключается в:**
а) отключении электроустановки в случае короткого замыкания;

б) снижении напряжения прикосновения;

в) снижении напряжения между корпусом и землей.

**16. Какие преобразователи используют в электрических манометрах:**
а) термоэлектрические;

б) тензометрические;

в) индуктивные.

**17. Прибор для измерения сопротивления:**
а) омметр;

б) вольтметр;

в) амперметр.

**18. Ёмкость конденсатора С=10 мкФ, напряжение на обкладках U=220В.** Определить заряд конденсатора: а) 450 Кл;
б) 2200 Кл;

в) 0,002 Кл.

**19. Как обычно соединяются лампочки в новогодней гирлянде:** а) параллельно;
б) последовательно;

в) смешано.

**20. Сила тока в проводнике:**
а) прямо пропорционально напряжению на концах проводника;

б) обратно пропорционально напряжению на концах проводника;

в) обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению.

**21. Что произойдет, если к полупроводнику п-типа приложить внешнее напряжение?**
а) электроны будут двигаться, переходя в зоне проводимости с одного энергетического подуровня на другой;

б) электроны будут двигаться,, переходя в примесной зоне с одного энергетического подуровня на другой;

в) дырки будут двигаться,, переходя в зоне проводимости с одного энергетического подуровня на другой;

г) дырки будут двигаться, переходя в примесной зоне с одного энергетического подуровня на другой.

**22. Как движется электрон проводимости под действием приложенного к кристаллу напряжения?**
а) «навстречу» электрическому полю;

б) в направлении электрического поля.

**23. Что происходит в полупроводнике с трехвалентной примесью?**
а) примесная зона перекрывается с зоной проводимости;

б) примесная и валентная зоны иногда перекрываются;

в) примесная и валентная зоны размещаются рядом;

г) примесная зона размещается рядом с зоной проводимости.

**24. Основные параметры усилителей измеряются в…**
а) в вольтах:

б) в амперах;

в) в децибелах.

**25. Выберите одно правильное название.**
**В примесном полупроводнике типа-n основными носителями заряда являются** … а) дырки;
б) электроны;

в) нейтроны.

**26. Выберите несколько существующих типов биполярных транзисторов.**а) p-n-p;
б) n-p-n;

в) p-p-n.

**27. Полевой транзистор содержит несколько активных электродов.**а) эмиттер;
б) исток;

в) затвор;

г) коллектор;

д) база;

е) сток;

д) анод;

е) катод;

д) управляющий электрод.

**28. Операционный усилитель обладает следующими свойствами:**
а) малым коэффициентом усиления, большим входным и малым выходным сопротивлениями, широким диапазоном частот и высоким уровнем шума;

б) большим коэффициентом усиления, большим входным и большим выходным сопротивлениями, широким диапазоном и низким уровнем шума;

**в**) большим коэффициентом усиления, большим входным и малым выходным сопротивлением, широким диапазоном, низким уровнем шума.

**29. Повторитель напряжения на ОУ – это**
а) схема не инвертирующего усилителя, охваченного 100 % ooc по напряжению;

б) схема усилителя, осуществляющего сдвиг фазы входного напряжения на $180^{o}$;
в) схема усилителя осуществляющего сложение входных сигналов.

**30. Выберите одно верное определение.**
**Примесный полупроводника типа-p это** …
а) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке v валентную примесь;

б) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке iii валентную примесь;

в) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке iv валентную примесь.

**31. Вставьте пропущенное слово.**
При анализе и расчете транзисторных схем пользуются _____схемой транзистора и соответствующей ей системой параметров.

**32. Верно ли определение.**
Выходной (стоковой) характеристикой полевого транзистора в схеме с ОИ называется графическая зависимость тока стока от напряжения сток-исток при постоянном напряжении затвор-исток. а) да;
б) нет.

**33. Какие вещества используются для выполнения полупроводниковых приборов?**
**Выберитенесколько веществ из перечисленных.** а) кремний;
б) германий;

в) арсенид галлия;

г) железо;

д) медь;

е) фосфор.

**34. Ответьте на вопрос, выбрав один правильный ответ.**
Какие носители заряда являются основными в полупроводниковых структурах? а)
электроны;

б) количество которых много больше;

в) дырки;

д) количество которых много меньше;

е) количество которых много меньше.

**35. Выберите электронные приборы, количество активных выводов которых равно двум.**а) варикап;
б) туннельный диод;

в) биполярный транзистор;

г) тринистор;

д) динистор;

е) полевой транзистор.

**36. Биполярный транзистор содержит несколько следующих активных электродов:** а) эмиттер;
б) исток;

в) затвор;

г) коллектор;

д) база;

е) сток;

ж) анод;

з) катод;

**37. Общим называют электрод**
а) на который подается входной сигнал;

б) который является одинаково необходим как для входной цепи, так и для выходной, и, как правило, заземляется;

в) с которого снимается усиленный сигнал.

**38. Для схемы с ОЭ (общим эмиттером) входным электродом является:** а) база.
б) эмиттер;

в) коллектор;

г) сток;

д) исток.

**39. Укажите величину параметра h12б если Uэб = 0.042 В, Uкб = 2 В(выберите правильный ответ).**
а) 2,1;
б) 0.21;

в) 0.021.

**40. Перечислите типы полевых транзисторов с изолированным затвором.**
а) с управляющим p-n переходом;

б) со встроенным каналом;

в) с индуцированным каналом.

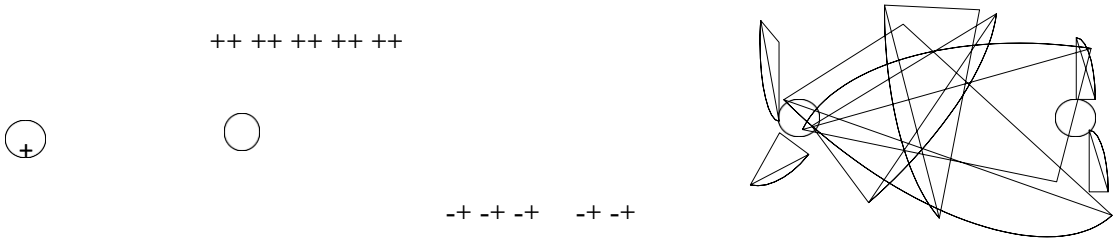
**Вариант №3**

1. **Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними остается прежним?** а) не изменится;
б) уменьшится а 81 раз;

в) увеличится в 81 раз;

г) уменьшится в 6561 раз.

2. **На рис. приведено графическое изображение электрического поля с помощью линий напряженности. На каком из рисунков изображено однородное электрическое поле?**



1 2 3 4 а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 4;

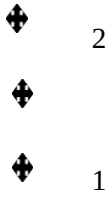
3. **Как изменится по модулю напряженность электрического поля в данной точке при уменьшении заряда, создающего поле, в 3 раза?** а) уменьшится в 3 раза;

б) увеличится в 3 раза;

в) уменьшится в 9 раз;

г) не изменится.

4. **Разность потенциалов между обкладками конденсатора 200 В. Электрон перемещается из точки 1 в точку 2 так, как показано на рис. Чему равна работа по перемещению электрона из одной точки поля в другую?**




а) 200 Дж;

б) 0;

в) $320*10^{-19}$ Дж;

г) $320*10^{19}$ Дж.

5. **Кто впервые глубоко и тщательно изучил явления в электрических цепях:** а) Фарадей;

б) Максвелл;

в) Георг Ом.

6. **Какую энергию потребляет из сети электрическая лампа за 2 часа, если ее сопротивление 440 Ом, а напряжение сети 220 В:**

а) 240Вт/ч;

б) 220Вт/ч;

в) 340

Вт/ч.

7. **Что такое резистор?**

а) графическое изображение электрической цепи показывающие порядок и характер соединений элементов;

б) совокупность устройств предназначенного для прохождение электрического тока обязательными элементами;

в) порядочное движение заряженных частиц, замкнутом контуре, под действием электрического поля;

г) элемент электрической цепи, предназначенный для использования его электрического сопротивления;

д) работа, совершаемая единицу времени или величина, численно равняя скорости преобразования энергий.

**8. Тепловое поражение электрическим током:**
а) заболевание глаз;

б) паралич нервной системы;

в) ожоги тела

**9. Конденсаторы бывают разного типа, так как могут иметь разные:** а) размеры;
б) вещества обкладок;

в) массы.

**10. Какое действие оказывает электрический ток оказывает на проводник?**а) тепловое;
б) радиоактивное;

в) магнитное;+

г) физическое;

д) все ответы правильны.

**11. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?** а**)** не изменится;
б) уменьшится;

в) увеличится;

г) для ответа недостаточно данных.

**12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?**а) амперметры;
б) ваттметры;

**в)** вольтметры;

г) омметры.

**13. Расшифруйте абривиатуру ЭДС**.
а) электронно-динамическая система;

б) электрическая движущая система;

в) электродвижущая сила;

г) электронно действующая сила.

**14. Какие линии электропередач используются для передачи электроэнергии?**
а) воздушные;

б) кабельные;

в) подземные;

г)все перечисленные.

**15. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?**
а) опасен;

б) не опасен;

в**)** опасен при некоторых условиях;

г) это зависит от того, переменный ток или постоянный.

**16. Как изменится электроемкость плоского конденсатора при увеличении заряда на пластинах конденсатора в 2 раза:** а) не изменится;
б) уменьшится в 2 раза;

в) уменьшится в 4 раза.

**17. Где образуется электрическое поле в конденсаторе:**
а) вокруг обкладок;

б) около обкладок;

в) между обкладками.

**18. Электроемкость конденсатора — физическая величина, характеризующая:**
а) его возможность быть источником тока;

б) быстроту его разрядки при соединении обкладок проводником;

в) какой электрический заряд он может накопить.

**19. Закон Ома установлен в:**
а) 1836 году;

б) 1826 году;

в) 1846 году.

**20. Защитное заземление:**
а) преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством;

б) заземление, выполняемое в целях электробезопасности;

в) заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности).

**21. Выберите одно верное определение.**Полупроводник – это
… а) вещество, проводящее электрический ток;

б) твердое вещество, занимающее промежуточное состояние по электропроводности, между металлами и диэлектриками;

в) Материал, не обладающий свойством электрической проводимости.

**22. Что такое электронно-дырочный переход (выберите из предложенного перечня одноправильное определение)?**

**а**) область, возникающая на границе двух сред, с различным типом электропроводности;

б) это электрическое поле, препятствующее диффузионному перемещению основных носителей заряда; в)

это процесс введения в полупроводник незначительного количества примеси, повышающей его электропроводность.

**23. Выберите несколько названий, соответствующих представленному определению.**

Если концентрация примеси в областях p-n перехода одинакова, а его высота больше его ширины, то такой переход называют … а) плоскостным;

б) точечным;

в) несимметричным;

г) симметричным.

**24. Выберите одну правильную формулу для расчета тока.**

Ток, протекающий через p-n переход при обратном включении, в соответствии с электронной теорией, равен …

а) ip-n = - iдр;

б) ip-n = 0;

в) ip-n = Iдиф .

**25. Биполярный транзистор является (выберите один верный ответ)**

а) полупроводниковым диодом;

б) усилительным элементом;

в) электронной лампой;

г) тиристором;

д) фотоэлементом.

**26. Полевой транзистор можно включать по схемам (выберите правильные)-:** а) с ОБ;

б) с ОЭ;

в) с ОС;

г) с ОК;

д) с ОЗ;

е) с ОИ.

**27. Коэффициент усиления по току для схемы с ОБ обозначается как**а) □;

б) □;

в) □.

**28. Электронные приборы, включенные в схемы, могут работать в следующих режимах:** а) статическом;

б) динамическом;

в) отсечки;

г) насыщения.

**29. Как должны быть включены p-n переходы БТ, работающего в активном режиме?**
а) эмиттерный – в прямом направлении, коллекторный в прямом;

б) эмиттерный – в прямом направлении, коллекторный в обратном;

в) эмиттерный – в обратном направлении, коллекторный в обратном.

**30. Верно ли определение.**
Вольт-амперная характеристика – это графическая зависимость величин действующих токов и напряжения на входе или выходе схемы. а) да;
б) нет.

**31. Условия согласования усилителя:**
а) $R_н >> R_{вых}$,

$R_{ис} >> R_{вх}$; б)

$R_н << R_{вых}$, $R_{ис} >> R_{вх}$;

в) $R_н >> R_{вых}$,

$R_{ис} << R_{вх}$.

**32. Однотактный трансформаторный каскад – это**
а) схема, содержащая один усилительный элемент и осуществляющая согласование выходного сопротивления каскада с характеристическим сопротивлением линии (нагрузки) с помощью трансформатора;

б) схема резисторного каскада, содержащая один усилительный элемент и осуществляющая усиление сигнала по току, напряжению и мощности;

в) схема подачи смещения в цепь управляющего электрода биполярного транзистора, осуществляющая выбор рабочей точки;

г) схема, содержащая два усилительный элемента, работающих по очереди и осуществляющая согласование выходного сопротивления каскада с характеристическим сопротивлением линии (нагрузки) с помощью трансформатора.

**33. Какой электрический параметр рассчитывается для варикапа (выберите один параметр)?**а) Кв;
б) □;

в) Кс;

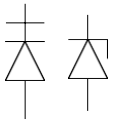
г) Rпр;

д) $-q_{диф.}$

**34. Выберите одно условное графическое обозначение, соответствующее туннельному диоду.** а)



б)



в)

**35. Выберите одно правильное определение стабистора**.

а) полупроводниковый прибор, работающий в режиме электрического пробоя и предназначенный для стабилизации напряжения;

б) полупроводниковый прибор, предназначенный для стабилизации малых напряжений;

в) полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены явлениями инжекции и экстракции.

**36. Основным достоинством двухтактной схемы является…**

а) простота исполнения;

б) использование нескольких усилительных элементов;

в) возможность работы усилителя в экономичных режимах АВ, В и С.

**37. Какие транзисторы называют комплиментарными?**

а) биполярный и полевой транзистор;

б) полевые транзисторы с изолированным и встроенным каналом;

в) транзисторы, обладающие очень близкими по значению параметрами и характеристиками, одинакового типа и разной структуры.

г) транзисторы одинакового типа и разной структуры

**38. Многокаскадный усилитель организуется на основе**

а) одного или двух усилительных каскадов;

б) от двух до нескольких каскадов;

в) одного двухтактного каскада.

**39. Усилитель постоянного тока служит для…**

а) усиления по напряжению, току и мощности медленно изменяющихся во времени сигналов, включая и их постоянную составляющую;

б) усиления гармонических колебаний звуковой частоты;

в) усиления высокочастотных сигналов;

г) стабильного усиления сигналов.

**40. Операционный усилитель – это**

а) усилитель гармонических сигналов звуковой частоты;

б) усилитель с глубокой ООС, выполняющий различные операции;

в) усилитель медленно меняющихся электрических сигналов.

**Вариант №4**

1. **На рис. изображено однородное электрическое поле и протон. В каком направлении на протон действует сила и каков характер движения частицы?**

E

• q

а) влево, равномерное;

б) влево, равноускоренное;

в) вправо, равномерное;

г) вправо, равноускоренное.

2. **Заряд конденсатора 0,4 мКл, напряжение между обкладками 500 В. Энергия заряженного конденсатора равна…**

а) 0,1 Дж;

б) 0,2 Дж;

в) 100 Дж;

г) 200 Дж.

3. **В одну и ту же точку однородного электрического поля вначале поместили протон, а затем – электрон . Величина кулоновской силы, действующей на частицу, …** а) не изменилась;

б) увеличилась;

в) уменьшилась;

г) вначале увеличилась, а затем уменьшилась.

4. **Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза?** а) увеличится в 4 раза;

б) уменьшится в 4 раза;

в) увеличится в 16 раз;

г) уменьшится в 16 раз.

5. **Как называется часть цепи между двумя точками:** а) ветвь;

б) участок цепи;

в) контур.

6. **Электрическая цепь это:**

а) это устройство для измерения ЭДС;

б) графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединение элементов;

в) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике;

г) совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока;

д) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

7. **Что такое участок цепи?**

а) часть цепи между двумя узлами;

б) замкнутая часть цепи;

в) графическое изображение элементов;

г) часть цепи между двумя точками;

д) элемент электрической цепи, предназначенный для использование электрического сопротивления.

**8. Сила тока в проводнике…**

а) прямо пропорционально напряжению на концах проводника;

б) прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению;

в) обратно пропорционально напряжению на концах проводника;

г) обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению;

д) электрическим зарядом и поперечное сечение проводника.

**9. Что такое электрический ток в металлах?**

а) беспорядочное движение заряженных частиц;

б) движение атомов и молекул;

в) движение электронов;

г) направленное движение свободных электронов; д)

движение ионов.

**10. Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 100 Вт и 220 Ва)** 484 Ом;
б)486 Ом;

в) 684 Ом;

г) 864 Ом.

**11. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.** а) 350 000 Дж;
б) 245 550 Дж;

в) 907 500 Дж;

г) 45 кДж;

д) 330 000 Дж.

**12. Выберите разрешено ли последовательное заземление частей установки с заземляющим контуром?**
а) разрешено;

б) запрещено;

в) зависит от каждого конкретного случая.

**13. Ёмкость конденсатора измеряется в:**
а) амперах;

б) ньютонах;

в) фарадах.

**14. Первый конденсатор емкостью 3 С подключен к источнику тока с ЭДС ε, а второй – емкостью С подключен к источнику с ЭДС 3ε. Отношение энергии электрического поля второго конденсатора к энергии электрического поля первого равно:** а) F;

б) F/9;

в) 9F.

**15. Площадь каждой обкладки плоского конденсатора увеличили в 1,5 раза. Как изменилась электроемкость конденсатора, если расстояние между обкладками осталось прежним:** а) увеличилась в 1,5 раза;

б) уменьшилась в 3 раза;

в) увеличилась в 3 раза.

**16. Конденсатор — это физический прибор, главные детали которого:**

а) две обкладки, укрепленные на основаниях;

б) две прокладки и воздух между ними;

в) две проводящие электричество обкладки и диэлектрик между ними.

**17. По какой формуле можно найти значение электроемкости конденсатора:** а) P = A/t;

б) C = q/U;

в) I = U/R.

**18. Эмпирический физический закон, определяющий связь электродвижущей силы источника(или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника:** а) закон Ома;

б) закон Ньютона;

**19. Условия, которые способствуют повышению опасности поражения электрическим током?**

а) влага на оборудовании и одежде электросварщика;

б) использование при работе резиновых ковриков, калош;

в) работа на заземленном сварочном аппарате.

**20. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза:** а) увеличится в 2 раза;

б) уменьшится в 2 раза;

в) увеличится в 4 раза.

**21. Выберите одно правильное название.**

Как называются электроны, находящиеся на внешней оболочке атома? а) протонами;

б) положительно заряженными;

в) валентными.

**22. Выберите одно верное определение.**

**Примесный полупроводника типа-р это**

…

а) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке v валентную примесь.

б) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке iii валентную примесь.

г) полупроводник, содержащий в своей кристаллической решетке IV валентную примесь.

**23. Завершите утверждение, выбрав один правильный перечень состояний. P-n переход может находиться в …** а) одном состоянии – равновесном;
б) двух состояниях – равновесном и прямом включении;

в) трех состояниях – равновесном, прямом и обратном.

**24. Выберите несколько причин, влияющих на p-n переход. Ширина p-n перехода зависит от …** а) способа его включения;
б) величины приложенного напряжения;

в) типа p-n перехода;

г) температуры окружающей среды;

д) ширины потенциального барьера.

**25. Выберите несколько приборов, относящихся к полупроводниковым диодам** а) биполярный транзистор;
б) выпрямительный диод;

в) тиристор;

г) стабилитрон;

д) варикап;

е) полевой транзистор.

**26. Как называется электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы?** а) усилителем постоянного тока;
б) выпрямителем переменного тока;

в) генератором электрических колебаний.

**27. Различают следующие схемы с общим эмиттирующим электродом:** а) с общим затвором;
б) с общим анодом;

в) с общим истоком.

**28. Существуют схемы с общим управляющим электродом:**
а) с общим эмиттером;

б) с общим затвором;

в) с общим анодом.

**29. Каскад предварительного усиления (КПУ) предназначен для**
а) для согласования сопротивлений источника сигнала и первого каскада усилителя;

б) для согласования сопротивления оконечного каскада и нагрузки;

в) для основного усиления сигнала по напряжению, полученного от источника, до уровня, необходимого для выходного каскада.

**30. Усилителя представляет собой последовательно организованные каскады:**
а) каскад предварительного усиления, предоконечный каскад, оконечный каскад;

б) входное устройство, каскад предварительного усиления, предоконечный каскад, оконечный каскад, выходное устройство;

в) источник сигнала, входное устройство, каскад предварительного усиления, предоконечный каскад, оконечный каскад, выходное устройство, нагрузка.

**31. Схема включения усилительного элемента с общим управляемым (выходным) электродом:**
а) с общим катодом;

б) с общей базой;

в) с общим стоком.

**32. Усилители звуковых частот работают в диапазоне…**
а) от 0 до единиц и десятков Мгц;

б) от 20…30 Гц до 20…30 кГц;

в) в узкой полосе высоких частот.

**33. Какие схемы включения биполярных и полевых транзисторов получили наибольшеераспространение?** а) с ОЭ и ОИ;
б) с ОЗ и ОБ;

в) с ОС и

ОК.

**34. Цепи амплитудно-частотной коррекция в широкополосных и импульсных усилителях применяются с целью**
а) организации цепей обратной связи;

**б**) для того, чтобы расширить полосу усиливаемых частот, без уменьшения коэффициента усиления на средних частотах;

в) для защиты входа транзистора от постоянного напряжения;

г) для обеспечения устойчивости (отсутствия генерации).

**35. Оконечные каскады усилителя предназначены для**
а) согласования сопротивления источника сигнала с сопротивлением каскада предварительного усиления;

б) для усиления сигнала, до уровня, необходимого для выходного каскада;

в) для усиления сигнала до заданной мощности или напряжения и передачи его в нагрузку

**36. Каково сопротивление выпрямительного диода, если Iпр = 25мА, Uпр = 5В. Выберите один правильный ответ.** а) 0.02 ком;
б) 0.2 ком;

в) 2 ком.

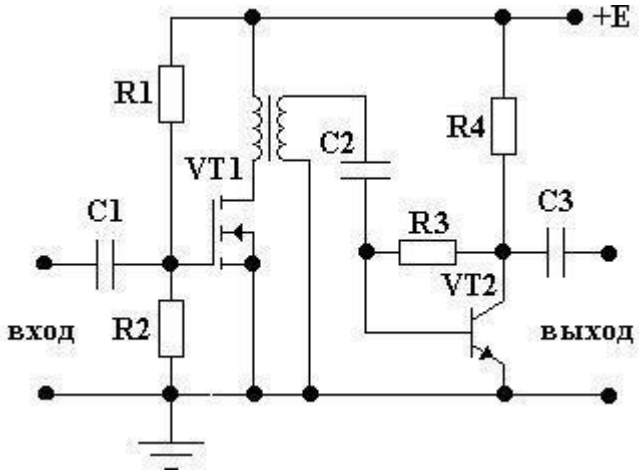
**37. Схемы межкаскадных связей в усилителях служат для…**

а) передачи энергии от источника сигнала на вход усилителя, от предыдущего каскада к последующему, от оконечного каскада в нагрузку;

б) передачи части мощности полезного сигнала с выхода устройства или какого-либо промежуточного звена на его вход;

в) подачи питающих напряжений на электроды усилительных элементов.

**38. Какой вид межкаскадной связи показан на схеме?**




а) резисторно-емкостная;

б) дроссельно-емкостная;

в) трансформаторная.

**39. Двухтактная схема усиления – это…**

а) схема, содержащая два усилительных элемента (или две группы усилительных элементов, образующих два плеча схемы), работающих по очереди (противофазно) на общую нагрузку;

б) схема, содержащая два усилительных элемента (или две группы усилительных элементов), работающих одновременно (синфазно) на общую нагрузку;

в) схема, содержащая два усилительных каскада, включенных друг за другом

г) схема питания выходных цепей усилительных элементов.

**40. Усилитель постоянного тока служит для…**

а) усиления по напряжению, току и мощности медленно изменяющихся во времени сигналов, включая и их постоянную составляющую;

б) усиления гармонических колебаний звуковой частоты;

в) усиления высокочастотных сигналов;

г) стабильного усиления сигналов.

**Критерии оценивания экзамена:**

| Количество вопросов | Оценка |
|---|---|

| | |
|---|---|
| **31-40** | **5** |
| **21-30** | **4** |
| **11-20** | **3** |
| **0-10** | **2** |

**Отлично** - выставляется обучающемуся, ответившему на 16-20 вопросов.

**Хорошо** - выставляется обучающемуся, ответившему на 11-15 вопросов.

**Удовлетворительно** - выставляется обучающемуся, ответившему на 6-10 вопросов.

**Ключи к тесту**

| № п/п | Вариант № 1 | Вариант № 2 | Вариант №3 | Вариант №4 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **в** | **в** | **б** | **б** |
| **2** | **г** | **г** | **в** | **а** |
| **3** | **в** | **а** | **а** | **а** |
| **4** | **в** | **г** | **б** | **г** |
| **5** | **г** | **г** | **в** | **б** |
| **6** | **а** | **в** | **б** | **г** |
| **7** | **в** | **б** | **б** | **г** |
| **8** | **а** | **а** | **в** | **а** |
| **9** | **б** | **в** | **б** | **г** |
| **10** | **а** | **б** | **а** | **а** |
| **11** | **а** | **в** | **а** | **в** |
| **12** | **д** | **б** | **в** | **б** |
| **13** | **б** | **а** | **в** | **в** |
| **14** | **г** | **б** | **г** | **а** |
| **15** | **б** | **б** | **а** | **а** |
| **16** | **в** | **б** | **в** | **б** |
| **17** | **б** | **а** | **в** | **а** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **18** | **а** | **а** | **б** | **б** |
| **19** | **а** | **б** | **б** | **а** |
| **20** | **в** | **а** | **а** | **в** |
| **21** | **б** | **а** | **б** | **в** |
| **22** | **а** | **а** | **а** | **б** |
| **23** | **г** | **б; в** | **а; г** | **в** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **24** | **б** | **в** | **а** | **а; б; в; г** |
| **25** | **а** | **б** | **б** | **б; г; д** |
| **26** | **г** | **а; б** | **в; д; е** | **б** |
| **27** | **диалектрика** | **б; в; е** | **а** | **в** |
| **28** | **а; б; д** | **в** | **а; б** | **б** |
| **29** | **в** | **а** | **б** | **в** |
| **30** | **б** | **б** | **а** | **б** |
| **31** | **г** | **эквивалентной** | **в** | **в** |
| **32** | **в; г; д** | **а** | **а** | **б** |
| **33** | **б** | **а; б; в** | **в** | **а** |
| **34** | **б** | **б** | **а** | **б; г** |
| **35** | **б** | **а; б; д** | **б** | **в** |
| **36** | **б** | **а; г; д** | **в** | **б** |
| **37** | **в** | **б** | **в** | **а** |
| **38** | **а** | **а** | **б** | **в** |
| **39** | **в** | **в** | **а** | **а** |
| **40** | **а** | **б; в** | **б** | **а** |