Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы и узлы электронных приборов

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 09-06-2025 10:49:06 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основных типов полупроводниковых приборов и схем, используемых электронной технике, принципов действия и особенностей линейных, импульсных и цифровых устрой.

Задачами учебной дисциплины являются:

– усвоение студентом физических основ и принципов действия основных типов полупроводниковых приборов, линейных, импульсных и цифровых устройств на их основе.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Математика.

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

– Силовая электроника;
– Преобразовательная техника;
– Электротехнические материалы;
– Основы электроники;
– Электрические и электронные аппараты.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Фундаментальная подготовка | ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы | ОПК-3.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных | – знать: основы физики твердого тела..<br>– уметь: применять полученные знания при теоретическом |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | наук | анализе, экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов и устройств твердотельной электроники. |
| | | ОПК-3.3 Решает задачи теоретического и прикладного характера, применяя законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | – знать: принципы действия и особенностей линейных, импульсных и цифровых устройств.<br>– уметь: применять методы расчета параметров и характеристик электронных приборов и устройств твердотельной электроники. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | | ***ИТОГО*** | ***2 сессия / 2 курс*** | ***3 сессия / 2 курс*** | ***1 сессия / 3 курс*** | ***2 сессия / 3 курс*** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | | *экзамен* | | *зачет* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***180*** | *18* | *54* | *36* | *72* |
| | *зачетных* | ***5*** | *0,5* | *1,5* | *1* | *2* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *единиц* | | | | | |
| Лекции, *академ. час.* | ***4*** | *2* | *0* | *2* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***6*** | *0* | *2* | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***157*** | *16* | *43* | *34* | *64* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***13*** | *0* | *9* | *0* | *4* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Усилители (общие сведения об усилителях, классификация усилительных устройств, усилительные каскады на биполярных транзисторах, усилительные каскады на полевых транзисторах, многокаскадные усилители с конденсаторной связью, каскады усиления мощности, усилители с обратной связью, усилители постоянного тока, операционные усилители, широкополосные и линейные импульсные усилители, избирательные усилители, генераторы синусоидальных колебаний);

Раздел 2 Импульсная и цифровая техника (общие сведения, ключевой режим работы биполярных транзисторов, импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы, триггер Шмитта, мультивибраторы, основы алгебры логики, логические элементы на диодах и биполярных транзисторах, логические элементы на полевых транзисторах, триггеры, счетчики импульсов, регистры, комбинационные схемы, дешифраторы, большие интегральные схемы);

Раздел 3 Маломощные выпрямители однофазного тока (общие сведения, схема однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом, схема однофазного мостового выпрямителя, внешние характеристики маломощного выпрямителя однофазного тока,

параметрические стабилизаторы напряжения, компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Усилители | 2 | |
| Раздел 2. | Импульсная и цифровая техника | 1 | |
| Раздел 3. | Маломощные выпрямители однофазного тока | 1 | |
| **Итого:** | | **4** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Усилители | 2 | |
| Раздел 2. | Импульсная и цифровая техника | 2 | |
| Раздел 3. | Маломощные выпрямители однофазного тока | 2 | |
| **Итого:** | | **6** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

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

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы | Виды самостоятельной | Трудоемкость, *академ.час* |
|---|---|---|

| дисциплины | работы | всего | в форме практической подготовки |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Контрольная работа;<br>3. Оформление отчета о практической работе;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 60 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 37 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Контрольная работа;<br>3. Оформление отчета о практической работе;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 60 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 9 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 4 | |
| **Итого:** | | **170** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-3 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Контрольная работа;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Отчет о практической работе;<br>5. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-3 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Отчет о практической работе; |

| | | |
|---|---|---|
| | | 4. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-3 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Контрольная работа;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Отчет о практической работе;<br>5. Тестовые задания |
| Зачет. | ОПК-3 | 1. Вопросы к зачету |
| Экзамен. | ОПК-3 | 1. Вопросы к экзамену;<br>2. Задачи к экзамену |

## 11 Входной контроль

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

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 15 минут.

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

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

### Шкала оценивания результатов тестирования

Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

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

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

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

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

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

## 12 Текущий контроль

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

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

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

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

**Критерии оценки:**

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

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

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

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

– излагает материал последовательно и правильно.

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

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

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

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

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

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

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

**Критерии оценки:**

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

| Наименование параметра оценки | Оценка |
|---|---|
| Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно. | отлично |
| Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок. | хорошо |
| Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. | удовлетворительно |
| Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала. | неудовлетворительно |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

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

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 10 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 10 | не менее 10 | отлично |
| 9 | не менее 8 | хорошо |
| 7 | не менее 6 | удовлетворительно |
| 5 | – | неудовлетворительно |

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|

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

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

### 12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

**Критерии оценки отчета о практической работе:**

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы. | 2,5 |
| Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей. | 1,25 |
| Отчет о практической работе оформлен аккуратно. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

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

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

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по

завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

### 13.2 Оценивание обучающегося на зачете

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| зачтено | Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине. |
| не зачтено | Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

### 13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

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

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. – URL: https://urait.ru/bcode/512849 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. – URL: https://urait.ru/bcode/468614 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Основы конструирования и технологии производства радио-электронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 460 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03170-6. – URL: https://urait.ru/bcode/470122 (дата обращения: 27.03.2025).

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

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

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

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием,

компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

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



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

1 Носителем, какого заряда является дырка?

а) положительного;
б) отрицательного.

2 Полупроводник, содержащий в качестве примесей только атомы акцепторов является полупроводником

а) p-типа;
б) n-типа;
в) p-n-типа;
г) n-p-типа.

3 Как называется движение носителей заряда под влиянием градиента концентрации?

а) дрейф;
б) диффузия;
в) генерация;
г) рекомбинация;
д) нет правильного ответа.

4 Какие заряды создают контактную разность потенциалов?

а) электроны;
б) дырки;
в) электроны и дырки;
г) ионы;
д) электроны, дырки и ионы;
е) приложение внешнего напряжения.

5 Какие заряды создают потенциальный барьер?

а) электроны;
б) дырки;
в) электроны и дырки;
г) ионы;
д) электроны, дырки и ионы;
е) Приложение внешнего напряжения.

6 В каком квадранте располагается прямая ветвь ВАХ диода ?

а) I;
б) II;
в) III;
г) IV.

7 В каком квадранте располагается обратная ветвь ВАХ диода?

а) I;
б) II;
в) III;

г) IV.

8 На какую ветвь ВАХ диода оказывает влияние ток утечки?

а) на прямую;
б) на обратную;
в) на всю ВАХ;
г) не оказывает влияние на ВАХ диода.

9 Каким образом подключается внешнее напряжение к транзистору?

а) чтобы обеспечивалось смещение эмиттерного перехода в обратном направлении, а коллекторного перехода – в прямом;
б) чтобы обеспечивалось смещение эмиттерного перехода в прямом направлении, а коллекторного перехода – в обратном;
в) чтобы обеспечивалось смещение эмиттерного и коллекторного переходов – в обратном направлении;
г) чтобы обеспечивалось смещение эмиттерного и коллекторного переходов – в прямом направлении.

10 Как называется коэффициент, показывающий, какую часть от полного эмиттерного тока транзистора составляет его дырочная составляющая?

а) коэффициент передачи тока;
б) коэффициент переноса;
в) коэффициент инжекции;
г) нет правильного ответа.

11 Каково соотношение токов биполярного транзистора?

а) $I_Э=I_К-I_Б$;
б) $I_Э=I_К+I_Б$;
в) $I_Э=I_Б-I_К$;
г) $I_Б=I_К-I_Э$.

12 На использовании, каких носителей заряда основан принцип действия полевых транзисторов?

а) электронов;
б) дырок;
в) электронов и дырок;
г) или электронов, или дырок.

13 Сколько электродов у МДП-транзистора?

а) 2;
б) 3;
в) 4;
г) 5.

14 Из скольких слоев состоит тиристор?

а) 2;
б) 3;
в) 4;
г) 5.

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

**Раздел 1 Усилители.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие устройства называют усилителями?

2 Назовите основные параметры усилителей.

3 Какие значения коэффициентов усиления $K_U$, $K_I$, $K_P$возможны?

4 Какие требования предъявляются к усилителям с линейным режимом работы?

5 Что такое амплитудно-частотная характеристика усилителя?

6Что такое фазоинверсный каскад?

7 Какие каскады относятся к каскадам усиления мощности?

8 Назовите классы усиления в усилителях мощности.

9 Каким образом осуществляется обратная связь в усилителях с обратной связью?

10 Для чего предназначены усилители постоянного тока?

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

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

Перечень вопросов для тестирования:

1 К усилителям какого вида предъявляется требование получения выходного сигнала близкого по форме к входному:

а) к усилителям с линейным режимом работы;

б) к усилителям с нелинейным режимом работы;

в) к любым усилителям.

2 Каскады, какого вида предназначены для повышения уровня сигнала по напряжению:

а) каскады предварительного усиления;

б) выходные каскады;

в) нет правильного ответа.

3 Усилительный каскад ОЭ. Чему равен коэффициент усиления по мощности:

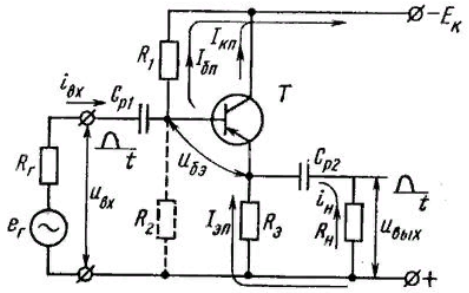
а) 2-50;

б) 20-500;

в) 200-5000;

г) 2000-50000.

4 Усилительный каскад ОК.




Функцией, какого элемента усилительного сводится к передаче в нагрузку переменной составляющей выходного сигнала:

а) Т;

б) $C_{р1}$;

в) $C_{р2}$;

г) $R_{э.}$

5 Усилительный каскад ОК. Чему равен коэффициент усиления по напряжению:

а) 2-10;

б) 20-100;

в) 200-1000;

г) 1.

6 Чем управляется полевой транзистор по входной цепи в усилительных каскадах на полевых транзисторах?

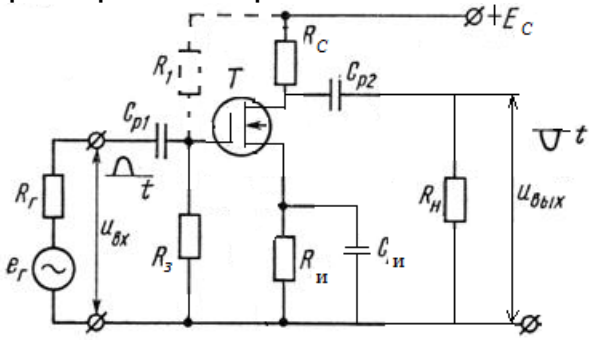
а) током;

б) напряжением;

в) частотой;

г) светом.

7Усилительного каскада ОИ, выполненный на МДП транзисторе со встроенным каналом n-типа. Какой элемент схемы предназначен для создания в каскаде отрицательную обратную связь по постоянному току, служащую для стабилизации режима покоя при изменении температуры и разбросе параметров транзистора:



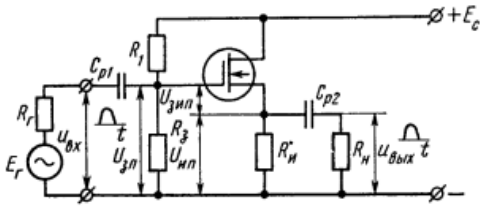

а) $R_{и}$;

б) $R_{С}$;

в) $R_{З}$;

г)$R_{н.}$

8 Усилительного каскада ОС, выполненный на МДП транзисторе со встроенным каналом:




Какие резисторы используются для задания режима покоя транзистора:

а) $R_з$, $R_1$, $R_и$;

б) $R_н$, $R_1$, $R_и$;

в) $R_з$, $R_н$, $R_и$;

г)$R_з$, $R_1$, $R_н$.

9В многокаскадных усилителях с конденсаторной связью, какой величиной учитывается уменьшение модуля коэффициента усиления в области низких частот:

а) коэффициентом частотных искажений;

б) динамическим диапазоном;

в) коэффициентом нелинейных искажений;

г) клирфактором.

10На какой параметр операционного усилителя влияют температура, напряжение питания и старение:

а) напряжение смещения;

б) дифференциальное входное напряжение;

в) КОСС;

г) нет правильного ответа.

## 3 Выполнение практических работ

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

### Примеры практических заданий

1Определите входную емкость усилительного каскада ОИ, если Сзи=10пФ, Сзс=2пФ, Сси=15пФ. Емкость монтажа входной цепи 2пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 50. Значение емкости приведите в пико Фарадах в виде: 27пФ

2Определите выходную емкость усилительного каскада ОИ, если Сзи=10пФ, Сзс=2пФ, Сси=15пФ. Емкость монтажа входной цепи 2пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 50.

а) 19,04пФ;

б) 114пФ;

в) 29пФ;

г) 27пФ.

3Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОИ, если сопротивление нагрузки Rн = 2МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 3,5мА/В, статический коэффициент 35.

а) 34,83;
*б) 56,84;*
в) 22,06
г) 0,96.

4Найдите входную емкость каскада ОС, если $C_{ЗИ}$=12пФ, $C_{ЗС}$=2пФ, $C_м$=4пФ, $K_U$=0,9:

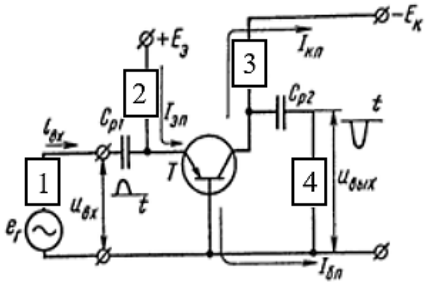
а) 7,2пФ;
б) 28пФ;
в) 5,8пФ;
г) 0

5 Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОС, если сопротивление нагрузки Rн = 1,3МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 3мА/В, статический коэффициент 36. Значение коэффициент усиления приведите в следующем виде: 10,25.

6 Найдите входную емкость истокового повторителя, если $C_{ЗИ}$=12пФ, $C_{ЗС}$=2пФ, $C_м$=4пФ, $K_U$=0,9:

а) 7,2пФ;
б) 28пФ;
в) 5,8пФ;
г) 0

7 Соберите схему усилителя на биполярном транзисторе по схеме с ОБ, подставив в ячейки 1, 2, 3 и 4 элементы из ниже приведенного списка. Ответ представьте в виде (порядок цифр не менять): 1а2д3ж4в




а) 


б) 


в) 


г) 

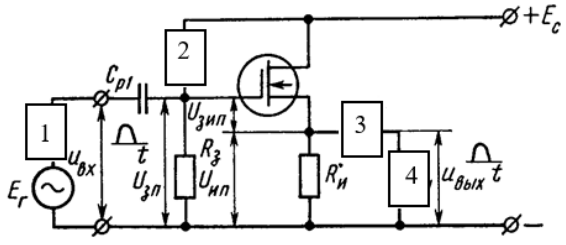

д) 


е) 

ж) 


з) 


8Соберите схему истокового повторителя, подставив в ячейки 1, 2, 3 и 4 элементы из ниже приведенного списка. Ответ представьте в виде (порядок цифр не менять): 1а2д3ж4в




а) 


б) 


в) 


г) 


д) 


е) 


ж) 


з) 


**4 Выполнение контрольной работы**

Задания, теоретический и методический материал для выполнения контрольной работы, и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к контрольной работе.

В рамкахконтрольной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- виды усилителей, их устройство и параметры;
- определение параметров усилителей.

**Раздел 2 Импульсная и цифровая техника.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Импульсы какой формы и какой полярности применяются в импульсной технике

2 Назовите характерные участки импульса.

3 Назовите параметры импульса?

4 Что такое компаратор?

5 Какие импульсы генерируют мультивибраторы?

6 Что такое одновибратор?

7 для чего служат генераторы линейно-изменяющегося напряжения?

8 Что такое логический элемент?

9 Назовите основные законы алгебры логики?

10 Назовите основные логические элементы?

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

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

Перечень вопросов для тестирования:

1 Что определяет амплитуда импульса:

а) наибольшее значение;

б) наименьшее значение;

в) среднее значение.

2 Как называется величина характеризующая продолжительность импульса во времени:

а) длительность импульса;

б) продолжительность импульса;

в) время переходного процесса.

3 Что характеризует длительность фронта импульса:

а) уменьшение величины сигнала на плоской части импульса;

б) время спада импульса;

в) время нарастания импульса.

4 Главное назначение транзистор, работающего в ключевом режиме:

а) замыкание цепи нагрузки;

б) размыкание цепи нагрузки;

в) замыкание и размыкание цепи нагрузки;

5 Режим запирания (режим отсечки) транзистора осуществляется подачей на его вход напряжения:

а) положительной полярности;

б) отрицательной полярности;

в) равного нулю.

6 Работу, какого логического элемента демонстрирует данная таблица истинности:

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

а) «И»;
б) «ИЛИ»;
в) «И-НЕ»;
г) «ИЛИ-НЕ».

7 Какая таблица истинности из ниже приведенных представляет работу логического элемента «И-НЕ»:

а)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

б)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

в)

| X1 | У |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

г)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

д)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

е)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

8 Приведите в соответствие название логических элементов и их таблицы истинности. Ответ приведите в виде (последовательность цифр не менять): 1Д2Б3А4В5Г

1) «ИЛИ»

А)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

2) «И»

Б)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

3) «И-НЕ»

В)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

4) «ИЛИ-НЕ»

Г)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

5) «Исключающее ИЛИ»

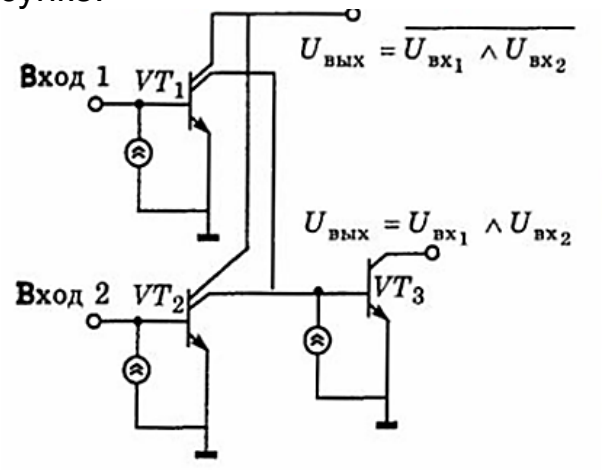
Д)

| X1 | X2 | У |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

9 Какую логическую операцию реализует логический элемент «И-НЕ»:

а) логическое умножение с отрицанием;
б) логическое сложение с отрицанием
в) отрицание;
г) логическое умножение;
д) логическое сложение.

10 Электрическая схема, какого логического элемента представлена на рисунке:



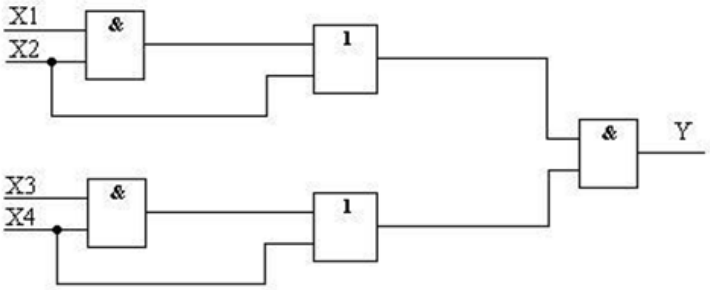
а) «И»;
б) «ИЛИ»;
в) «И-НЕ»;
г) «ИЛИ-НЕ».

**3 Выполнение практических работ**

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

**Примеры практических заданий**

1 Схема логического устройства представлена на рисунке.




Составьте функцию, описывающую работу данного устройства.
Ответ приведите в виде:Y=(X1+X2+X3+X4)X4.

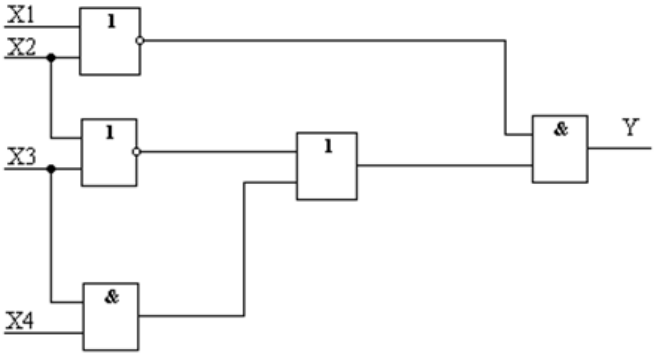
2 Функция, описывающую работу логического устройства:

$$Y=\overline{(\overline{X1X2}+X2)}\,\overline{(\overline{X3X4}+X4)}$$

Какого логического элемента не будет в схеме, реализующей эту функцию. Логический элемент «НЕ» в схеме не использовать.

а) «И»;
б) «ИЛИ»;
в) «И-НЕ»;
г) «ИЛИ-НЕ».

3 Схема логического устройства представлена на рисунке.




Найдите значение Y, если X1 = 1, X2 = 0, X3 = 1, X4 = 1

а) 0;
б) 1;

в) 2;

г) ∞.

4 Функция, описывающую работу логического устройства:

$$Y=(\overline{X1+X2})((\overline{X2+X3})+X3X4)$$

Найдите значение Y, если X0 = 1, X2 = 1, X3 = 0, X4 = 0

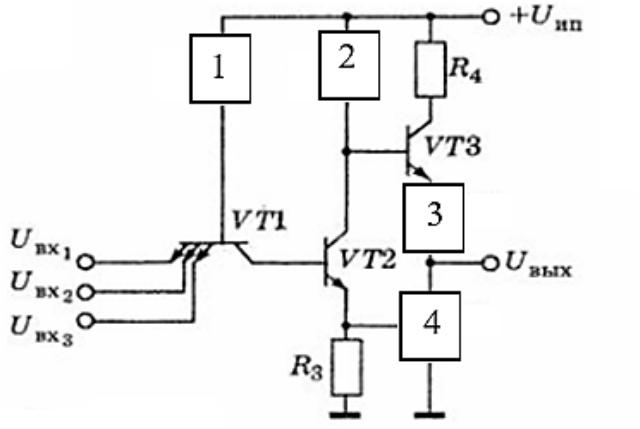
а) 0;

б) 1;

в) 2;

г) ∞.

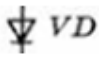
5Соберите принципиальную электрическую схему логического элемента серии ТТЛ, подставив в ячейки 1, 2, 3 и 4 элементы из ниже приведенного списка. Ответ представьте в виде (порядок цифр не менять): 1а2д3ж4в




а) 


б) 

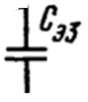

в) 


г) 

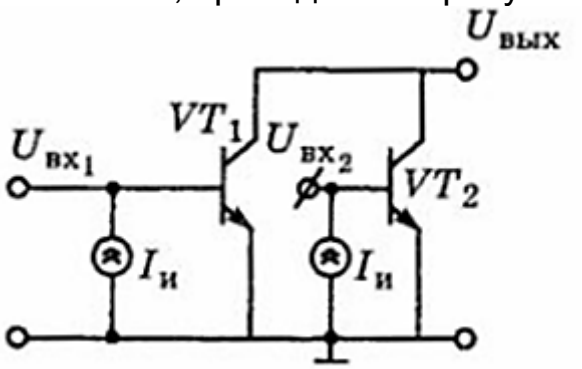

д) 


е) 


ж) 


з) 

6 Принципиальная схема логического элемента, выполняющего логическую операцию ИЛИ-НЕ, приведена на рисунке:




Чему будет равно выходное напряжение, если хотя бы на один из входов схемы подать сигнал логической единицы.

а) 0;
б) 1;
в) 2;
г) ∞.

7 Логическая функция двух аргументов задана алгебраическим выражением:

$$y = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \overline{x_2}.$$

Выразите функцию *y* через универсальные базисы «ИЛИ-НЕ».

8 Логическая функция двух аргументов задана алгебраическим выражением:

$$y = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \overline{x_2}.$$

Выразите функцию *y* через универсальные базисы «И-НЕ».

**Раздел 3 Маломощные выпрямители однофазного тока.**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое выпрямитель?
2 Какие выпрямители называются однофазными?
3 Какие выпрямители называются однофазными мостовыми?
4 Чем отличаются однофазный мостовой выпрямитель от однофазного двухполупериодного выпрямителя?

5 На основе каких реактивных элементов выполняются сглаживающие фильтры?
6 Какой величиной характеризуется сглаживающая способность фильтров?

7 Почему в маломощных выпрямителях применение простейшего индуктивного фильтра менее эффективно?

8 Как создается активно-емкостная нагрузка выпрямителя?

9 Какое явление отражает внешняя характеристика маломощного выпрямителя однофазного тока?

10 Назовите типы стабилизаторов напряжения,

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

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

Перечень вопросов для тестирования:

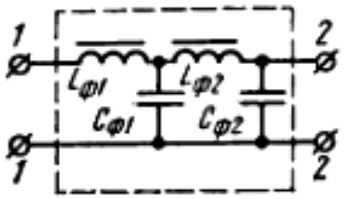
1 Как подключаются сглаживающий дроссель и конденсатор при построении простейших сглаживающих фильтров:

а) сглаживающий дроссель подключается последовательно с нагрузкой, а конденсатор параллельно ей;

б) сглаживающий дроссель и конденсатор подключаются последовательно с нагрузкой;

в) сглаживающий дроссель подключается параллельно с нагрузкой, а конденсатор последовательно.

2 Схема, какого сглаживающего фильтра, приведена на рисунке:




а) индуктивный фильтр;

б) однозвенный Г-образный LC-фильтр;

в) двухзвенный Г-образный LC-фильтр.

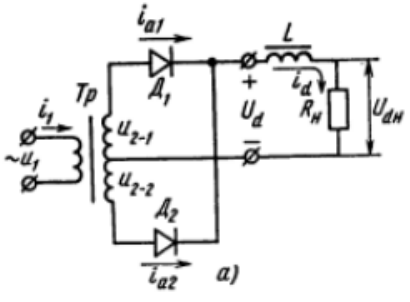
3 Что совместно с внешней нагрузкой определяет характер цепи сглаживающего фильтра:

а) вид сглаживающего фильтра;

б) мощность сглаживающего фильтра;

в) вид нагрузки выпрямителя.

4 Схема, какого устройства приведена на рисунке:

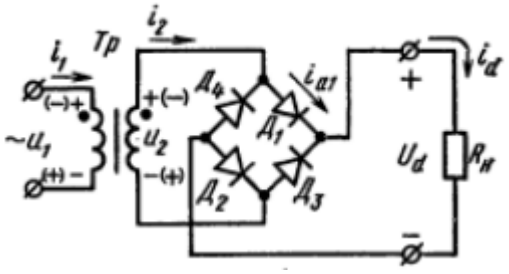


а) однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом;

б) однофазного мостового выпрямителя;

в) параметрического стабилизатора напряжения.

5 Схема, какого устройства приведена на рисунке:




а) однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом;

б) однофазного мостового выпрямителя;

в) параметрического стабилизатора напряжения.

6 Какое явление отражает внешняя характеристика выпрямителя:

а) уменьшение среднего значения выпрямленного напряжения;

б) увеличение среднего значения выпрямленного напряжения;

в) постоянство среднего значения выпрямленного напряжения.

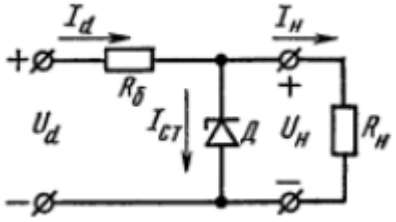
7 От чего зависит ход внешней характеристики выпрямителя с С-фильтром:

а) емкости конденсатора;

б) быстродействия выпрямителя;

в) нагрузки.

8 Схема, какого устройства приведена на рисунке:




а) однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом;

б) однофазного мостового выпрямителя;

в) параметрического стабилизатора напряжения.

9 В каком устройстве используется постоянство напряжения некоторых видов приборов при изменении протекающего через них тока:

а) параметрический стабилизатор напряжения;

б) компенсационный стабилизатор напряжения

в) выпрямитель однофазного тока.

10 Компенсационные стабилизаторы напряжения по сравнению с параметрическими обладают:

а) более высоким коэффициентом стабилизации и меньшим

выходным сопротивлением;

б) более высоким коэффициентом стабилизации и большим выходным сопротивлением;

в) низким коэффициентом стабилизации и меньшим выходным сопротивлением;

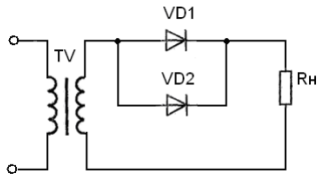
### 3 Выполнение практических работ

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

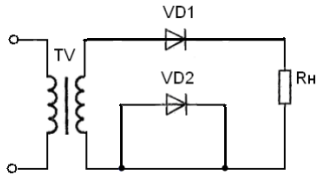
**Примеры практических заданий**

1Для питания постоянным током потребителя мощностью $P_н$ = 300Вт при напряжении $U_н$ = 20В необходимо собрать схему однополупериодного выпрямителя, использовав имеющиеся стандартные диоды Д142А, имеющие следующие параметры:$I_{доп}$ = 10А, $U_{обр}$ = 100В.

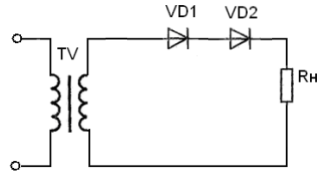
а)



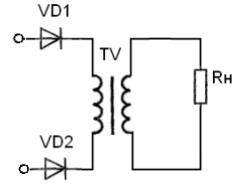

б)




в)

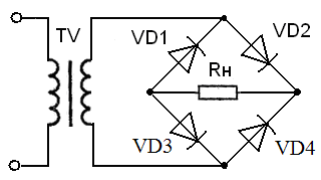



г)

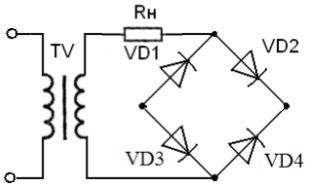



2Составить схему мостового выпрямителя, использовав один из четырёх диодов: Д218 ($I_{доп}$ = 0,1А, $U_{обр}$ = 1000В), Д222 ($I_{доп}$ = 0,4А, $U_{обр}$ = 600В), КД202Н ($I_{доп}$ = 1А, $U_{обр}$ = 500В), Д215Б ($I_{доп}$ = 2А, $U_{обр}$ = 200В). Мощность потребителя Рн = 300 Вт, напряжение потребителя Uн = 200 В:

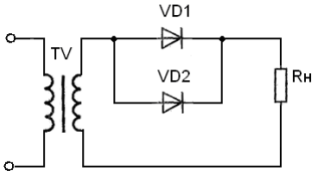
а)



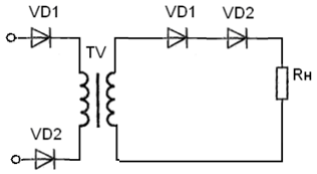
б)




в)




г)




3 При подключении к однофазному мостовому выпрямителю активной нагрузки $R_н$ = 100 Ом напряжение $U_{н.ср}$= 0,9 $U_{н\ х}$. Как изменится $U_н$ при подключении сглаживающего фильтра (дросселя), если $R_{др}$ = 10 Ом? Принять падение напряжения на диодах $\Delta U_a$ = 0. Ответ запишите в виде: увеличится в 2,07 раз.

4Определить средние значения выпрямленного напряжения однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя, если угол управления тиристоров α = 45°. Амплитуда входного напряжения $U_m$ = 311 В:

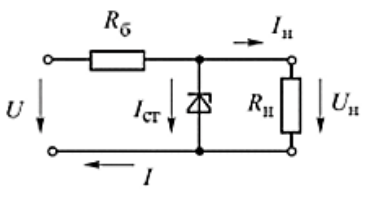
а) 170 В;

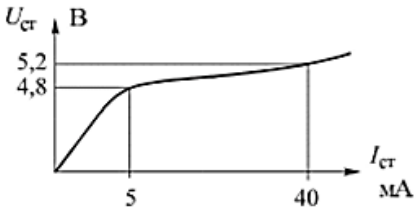
б) 99 В;

в) 30 В;

г) нет правильного ответа.

5 Для получения стабилизированного напряжения $U_H$= 5 В на нагрузке $R_H$ = 1 кОм параллельно ей подключен стабилитрон, вольт-амперная характеристика которого показана на рисунке. Определите величину балластного резистора, если напряжение источника питания $U$= 12 В.




а) 0,255 кОм;

б) 1кОм;

в) 2,4 кОм;

г) 24 Ом

## 2 Выполнение контрольной работы

Задания, теоретический и методический материал для выполнения контрольной работы, и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к контрольной работе.

В рамках контрольной работы необходимо произвести расчет однофазного выпрямителя.

**Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации**

1 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Принцип построения усилительных каскадов.

2 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительный каскад ОЭ.

3 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительный каскад ОК (эмиттерный повторитель).

4 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Фазоинверсный каскад.

5 Усилительные каскады на полевых транзисторах. Усилительный каскад ОИ

6 Усилительные каскады на полевых транзисторах. Усилительный каскад ОС (истоковый повторитель).

7 Усилительные каскады на полевых транзисторах.

8 Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристика многокаскадного усилителя с конденсаторной связью.

9 Амплитудная характеристика многокаскадного усилителя с конденсаторной связью.

10 Каскады усиления мощности. Усилитель мощности класса А с трансформаторным включением нагрузки.

11 Каскады усиления мощности. Двухтактные выходные усилительные каскады.

12 Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах.

13 Усилители постоянного тока. Усилители постоянного тока с модуляцией и демодуляцией.

14 Операционные усилители. Передаточная характеристика.

15 Влияние различных факторов на выходное напряжение операционного усилителя.

16 Амплитудно-частотная, фазо-частотная характеристики операционного усилителя

17 Эквивалентная схема операционного усилителя

18 Инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя

19 Неинвертирующий усилитель на основе операционного усилителя

20 Инвертирующий сумматор на основе операционного усилителя

21 Неинвертирующий сумматор на основе операционного усилителя.

22 Широкополосные и линейные импульсные усилители.

23 Избирательные усилители

24 Генераторы синусоидальных колебаний.

25 Ключевой режим работы биполярных транзисторов.

## 5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

12 Импульсный режим работы операционных усилителей.

13 Компараторы.

14 Мультивибраторы.

15 Логические элементы на диодах и биполярных транзисторах(И, ИЛИ-НЕ) .

16 Логические элементы на диодах и биполярных транзисторах(И-НЕ, комбинированные логические элементы).

17 Параметры логических элементов на диодах и биполярных транзисторах

18 Логические элементы на полевых транзисторах.

19 R-S-триггер.

20 D-триггер.

21 T-триггер.

22 J-K-триггер.

23 Счетчики импульсов.

24 Параллельные регистры.

25 Последовательные регистры.

26 Параллельно-последовательные и реверсивные регистры.

27 Комбинационные схемы.

28 Дешифраторы.

29 Большие интегральные схемы.

30 Схема однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом.

31 Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активно-индуктивной нагрузке.

32 Работа однофазного двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при активно-емкостной нагрузке.

33 Схема однофазного мостового выпрямителя.

34 Внешние характеристики маломощного выпрямителя однофазного тока.

35 Параметрические стабилизаторы напряжения.

36 Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения.

## 6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1 Определите входную емкость усилительного каскада ОИ, если Сзи=17пФ, Сзс=8пФ, Сси=6пФ. Емкость монтажа входной цепи 2пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 55.

2 Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОС, если сопротивление нагрузки Rн = 1МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 2,5мА/В, статический коэффициент 10.

3 Определите входную емкость истокового повторителя, если Сзи=10пФ, Сзс=2пФ, Сси=10пФ. Емкость монтажа входной цепи 2пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 0,7.

4 Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОИ, если сопротивление нагрузки Rн = 2МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 3,5мА/В, статический коэффициент 35.

5 Определите входную емкость усилительного каскада ОС, если Сзи=12пФ, Сзс=3пФ, Сси=11пФ. Емкость монтажа входной цепи 3пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 0,6.

6 Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОИ, если сопротивление нагрузки Rн = 2,2МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 4мА/В, статический коэффициент 18.

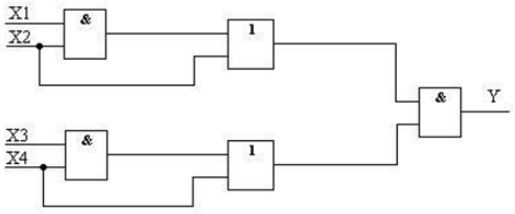
7 Определите выходную емкость усилительного каскада ОИ, если Сзи=18пФ, Сзс=6пФ, Сси=16пФ. Емкость монтажа входной цепи 2пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 60.

8 Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОС, если сопротивление нагрузки Rн = 1,3МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 3мА/В, статический коэффициент 34.

9 Определите выходную емкость усилительного каскада ОИ, если Сзи=18пФ, Сзс=12пФ, Сси=16пФ. Емкость монтажа входной цепи 2пФ. Коэффициент усиления каскада по напряжению равен 38.

26 Найдите коэффициент усиления по напряжению каскада ОС, если сопротивление нагрузки Rн = 1,8МОм, крутизна стоко-затворной характеристики 2мА/В, статический коэффициент 38.

27 Схема логического устройства представлена на рисунке.



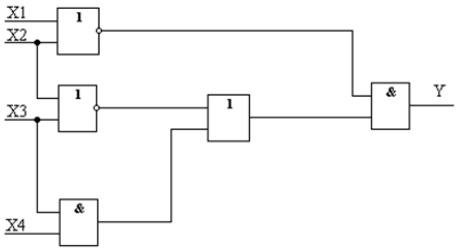

28 Составьте функцию, описывающую работу данного устройства.

29 Функция, описывающую работу логического устройства: $Y=\overline{(\overline{X1X2}+X2)}\,\overline{(\overline{X3X4}+X4)}$

Какого логического элемента не будет в схеме, реализующей эту функцию. Логический элемент «НЕ» в схеме не использовать.

а) «И»;
б) «ИЛИ»;
в) «И-НЕ»;
г) «ИЛИ-НЕ».

30 Схема логического устройства представлена на рисунке.

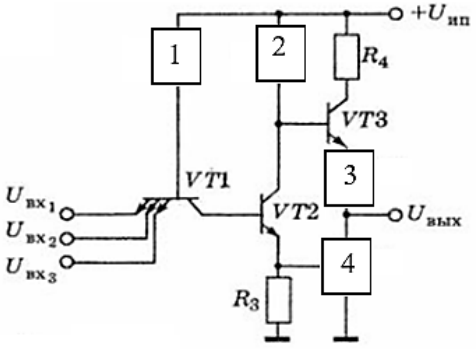



Найдите значение Y, если X1 = 1, X2 = 0, X3 = 1, X4 = 1

31 Функция, описывающую работу логического устройства: $Y=(\overline{X1+X2})((\overline{X2+X3})+X3X4)$

Найдите значение Y, если X0 = 1, X2 = 1, X3 = 0, X4 = 0

32 Соберите принципиальную электрическую схему логического элемента серии ТТЛ, подставив в ячейки 1, 2, 3 и 4 элементы из ниже приведенного списка. Ответ представьте в виде (порядок цифр не менять): 1а2д3ж4в




а) 


б) 


в) 


г) 

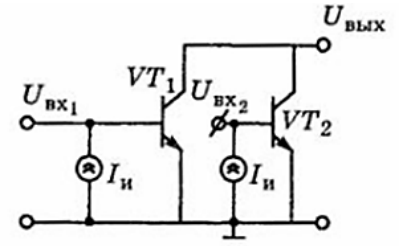

д) 

е) 


ж) 


з) 


33 Принципиальная схема логического элемента, выполняющего логическую операцию ИЛИ-НЕ, приведена на рисунке:




Чему будет равно выходное напряжение, если хотя бы на один из входов схемы подать сигнал логической единицы.

34 Логическая функция двух аргументов задана алгебраическим выражением:

$$y = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \overline{x_2}\ .$$

Выразите функцию *у*через универсальные базисы «ИЛИ-НЕ».

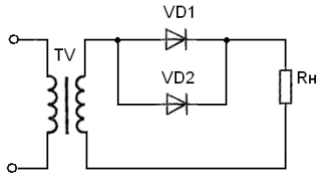
35 Логическая функция двух аргументов задана алгебраическим выражением:

$$y = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \overline{x_2}\ .$$

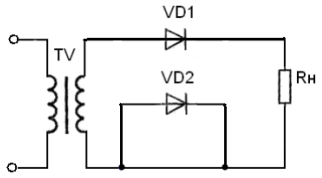
Выразите функцию *у*через универсальные базисы «И-НЕ».

20 Для питания постоянным током потребителя мощностью $P_н$ = 300Вт при напряжении $U_н$ = 20В необходимо собрать схему однополупериодного выпрямителя, использовав имеющиеся стандартные диоды Д142А, имеющие следующие параметры:$I_{доп}$ = 10А, $U_{обр}$ = 100В.

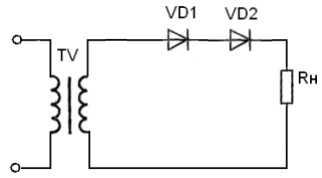
а)



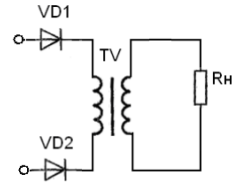

б)




в)

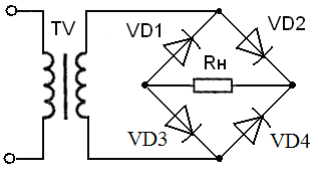



г)

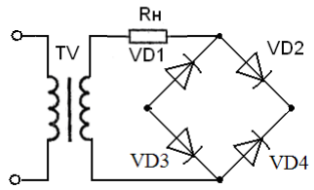



21 Составить схему мостового выпрямителя, использовав один из четырёх диодов: Д218 ($I_{доп}$ = 0,1А, $U_{обр}$ = 1000В), Д222 ($I_{доп}$ = 0,4А, $U_{обр}$ = 600В), КД202Н ($I_{доп}$ = 1А, $U_{обр}$ = 500В), Д215Б ($I_{доп}$ = 2А, $U_{обр}$ = 200В). Мощность потребителя Рн = 300 Вт, напряжение потребителя Uн = 200 В:

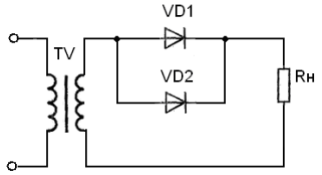
а)



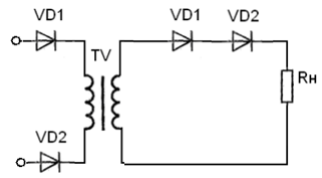

б)




в)




г)




23При подключении к однофазному мостовому выпрямителю активной нагрузки $R_н$ = 100 Ом напряжение $U_{н.ср}$= 0,9 $U_{н\ х}$. Как изменится $U_н$ при подключении сглаживающего фильтра (дросселя), если $R_{др}$ = 10 Ом? Принять падение напряжения на диодах $\Delta U_a$ = 0. Ответ запишите в виде: увеличится в 2,07 раз.

24 Определить средние значения выпрямленного напряжения однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя, если угол управления тиристоров α = 45°. Амплитуда входного напряжения $U_m$ = 311 В:

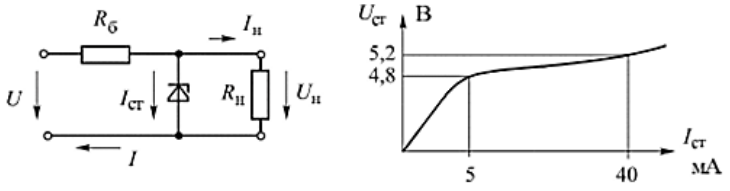
а) 170 В;

б) 99 В;

в) 30 В;

г) нет правильного ответа.

25 Для получения стабилизированного напряжения $U_H$= 5 В на нагрузке $R_H$ = 1 кОм параллельно ей подключен стабилитрон, вольт-амперная характеристика которого показана на рисунке. Определите величину балластного резистора, если напряжение источника питания $U$= 12 В.




а) 0,255 кОм;

б) 1кОм;

в) 2,4 кОм;

г) 24 Ом