

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Минимович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.10.2023 14:31:02

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204b3e08181818181818181

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_ /А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Электроника»**

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Электроника».

Разработчик:

доцент кафедры информационных технологий в электроэнергетике

Климов Н.А. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры информационных технологий в электроэнергетике, протокол №8 от «25» апреля 2023 года.

Заведующий кафедрой Солдатов В.А. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета протокол №5 от «13» июня 2023 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

**Таблица 1**

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Введение в электронику. Классификация электронных приборов. Электронная эмиссия: виды. Электровакуумные и газоразрядные (ионные) приборы	ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ТСк Опрос	10 15
Пассивные элементы: резисторы, конденсаторы и др.; их классификация. Краткие характеристики, практическое применение		ТСк ЗЛР	24 10
Физические основы работы полупроводниковых приборов. Проводимость в полупроводниках, структуры р и n-типов. Диод, стабилитрон, фотодиод, оптоэлектронные приборы		ТСк Опрос	10 15
Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор. Тиристор		ТСк КНР ЗЛР	45 5 10
Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах		ТСк Опрос ЗЛР	11 17 8
Выпрямительные устройства. Выпрямители однофазного переменного тока. Схемные решения, свойства, параметры. Сглаживающие фильтры		ТСк ЗЛР Курсовая работа	20 15 50
Генераторы гармонических колебаний: принцип работы, свойства, схемные решения. Генераторы пилообразного напряжения (ГЛИН)		ТСк ЗЛР	9 8
Электрические импульсы: виды, параметры. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Дифференцирующие цепи		ТСк Опрос ЗЛР	10 14 10
Элементная база цифровых устройств. Серии логических элементов. Базовая схема элементов ТТЛ. Микроэлектронные интегральные схемы		ТСк	10
Основные логические операции и элементы. Комбинационные логические устройства, минимизация логических функций		ТСк Курсовая работа	33 50
Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры		ТСк КНР ЗЛР	20 3 16
Устройства для преобразования сигналов. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Структурная схема микропроцессорных систем		ТСк ЗЛР	5 5

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 2 – Формируемые компетенции**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
1	2	3
ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Модуль 1. Введение в электронику. Классификация электронных приборов. Электронная эмиссия: виды. Электровакuumные и газоразрядные (ионные) приборы	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи	Тестирование
	ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Опрос
	Модуль 2. Пассивные элементы: резисторы, конденсаторы и др.; их классификация. Краткие характеристики, практическое применение	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи	Тестирование
	ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Защита лабораторной работы
	Модуль 3. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Проводимость в полупроводниках, структуры р и n-типов. Дiode, стабилитрон, фотодиод, оптоэлектронные приборы	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи	Тестирование
	ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Опрос
	Модуль 4. Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор. Тиристор	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи	Тестирование
	ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Контрольная работа Защита лабораторной работы
	Модуль 5. Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах	
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи	Тестирование	
ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Опрос Защита лабораторной работы	
1	2	3

ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Модуль 6. Выпрямительные устройства. Выпрямители однофазного переменного тока. Схемные решения, свойства, параметры. Сглаживающие фильтры	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование Защита лабораторной работы
	Модуль 7. Генераторы гармонических колебаний: принцип работы, свойства, схемные решения. Генераторы пилообразного напряжения (ГЛИН)	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование Защита лабораторной работы
	Модуль 8. Электрические импульсы: виды, параметры. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Дифференцирующие цепи	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование Опрос Защита лабораторной работы
	Модуль 9. Элементная база цифровых устройств. Серии логических элементов. Базовая схема элементов ТТЛ. Микроэлектронные интегральные схемы	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование
	Модуль 10. Основные логические операции и элементы. Комбинационные логические устройства, минимизация логических функций	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование
	Модуль 11. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование Контрольная работа Защита лабораторной работы

1	2	3
ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Модуль 12. Устройства для преобразования сигналов. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Структурная схема микропроцессорных систем	
	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Тестирование  Защита лабораторной работы

### Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

**Модуль 1. Введение в электронику. Классификация электронных приборов. Электронная эмиссия: виды. Электровакуумные и газоразрядные (ионные) приборы**

#### *Компьютерное тестирование (ТСк)*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Сколько поколений развития электронных устройств выделяют в зависимости от применяемой элементной базы?**

- 1
- 2
- 3
- +4

**С какими устройствами можно связать первое поколение?**

- Диоды
- Транзисторы
- +Электровакуумные приборы
- Резисторы

**С какими устройствами можно связать второе поколение?**

- +Транзисторы
- Резисторы
- Катушки индуктивности
- Конденсаторы

**Приведите примеры оптоэлектронных приборов:**

- Резисторы
- Катушки индуктивности
- Конденсаторы
- +Лазеры

**Какие приборы выделяются по виду физико-химических явлений и процессов, заложенных в принципы функционирования и изготовления изделий?**

- Электровакуумные
- Твердотельные
- Квантовые
- +Все ответы верны

**Для чего предназначены информационные устройства?**

- +Для преобразования электрических сигналов
- Для работы при большой мощности
- Оба ответа верны
- Оба ответа неверны

**Как классифицируются приборы по виду входных и выходных сигналов?**

- Аналоговые
- Дискретные
- +Оба ответа верны
- Оба ответа неверны

**Принцип действия каких приборов основан на электрическом разряде в газе или парах?**

- +Электронных электровакуумных
- Газоразрядных
- Дроссельных
- Индукционных

**На какие виды подразделяют материалы в соответствии с удельной электрической проводимостью?**

- Диэлектрики
- Проводники
- Полупроводники
- +Все ответы верны

**Что понимается под термоэлектронной эмиссией?**

- Это испускание электронов холодной поверхностью
- +Это испускание электронов нагретой поверхностью
- Это поглощение электронов нагретой поверхностью
- Это поглощение электронов холодной поверхностью

#### **Вопросы для опроса**

1. Дайте определение термину «Электроника».
2. Опишите первое поколение электронных устройств.
3. Опишите второе поколение электронных устройств.
4. Опишите третье поколение электронных устройств.
5. Опишите четвертое поколение электронных устройств.
6. Произведите классификацию электронных устройств.
7. Расскажите об электротехнических материалах в электронике.
8. Что понимается под электронной эмиссией?
9. Какие приборы называются электронными?
10. Расскажите про наноэлектронику.
11. Расскажите про оптоэлектронику.
12. Что такое лазер?
13. Какие практические задания решает электроника?
14. Что собой представляет электронный вакуумный прибор?
15. Основные направления квантовой электроники.

Максимальное количество баллов за опрос – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

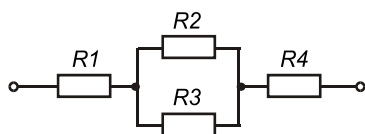
Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2ПКос-2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3ПКос-2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает классификацию электронных приборов, имеет представление об электронной эмиссии, обладает информацией об электровакуумных и газоразрядных (ионных) приборах; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о классификации электронных приборов, знает об электронной эмиссии, обладает информацией об электровакуумных и газоразрядных (ионных) приборах; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о классификации электронных приборов, знает об электронной эмиссии, обладает информацией об электровакуумных и газоразрядных (ионных) приборах; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 2. Пассивные элементы: резисторы, конденсаторы и др.; их классификация.  
Краткие характеристики, практическое применение**

**Фонд тестовых заданий**

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если все резисторы имеют одинаковое сопротивление  $R=10$  кОм, то эквивалентное

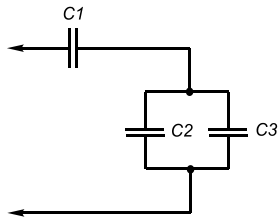


сопротивление цепи

равно \_\_\_\_\_ кОм.

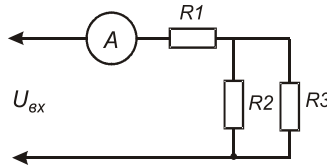


Номинальная емкость конденсаторов:  $C_1 = 100 \text{ мкФ}$ ;  $C_2 = C_3 = 50 \text{ мкФ}$



50

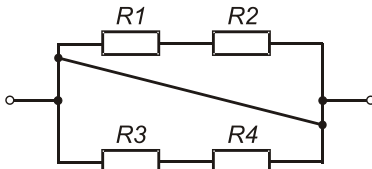
. Тогда общая емкость равна \_\_\_\_\_ мкФ.



Если амперметр на схеме показывает 4 А, сопротивления резисторов  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ , то величина питающего напряжения  $U_{вх}$  равна \_\_\_\_\_ Вольт.

120

Если все резисторы имеют одинаковое сопротивление  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 12 \text{ Ом}$ ,



эквивалентное сопротивление  $R_{эв}$  цепи равно \_\_\_\_\_ Ом.

0

Биполярные транзисторы имеют \_\_\_\_\_ p-n перехода.

2

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Сопротивление конденсатора постоянному току равно:**

- + Бесконечно большой величине
- Малой величине
- Среднеквадратичной величине
- Ни один ответ не верен

**При последовательном соединении конденсаторов их суммарная емкость**

- Увеличивается
- + Уменьшается
- Не изменяется
- Ни один ответ не верен

**При параллельном соединении конденсаторов их суммарная емкость:**

- + Увеличивается
- Уменьшается
- Не изменяется
- Ни один ответ не верен

**При последовательном соединении резисторов их суммарное сопротивление:**

- + Увеличивается
- Уменьшается
- Не изменяется
- Равно среднеквадратичной величине

**При параллельном соединении резисторов их суммарное сопротивление:**

- Увеличивается
- + Уменьшается
- Не изменяется
- Равно среднеквадратичной величине

**Конденсатор не проводит:**

- + Постоянный ток
- Переменный ток
- Оба варианта верны

**Емкостное сопротивление конденсатора находится по формуле:**

- $X_c = 2\pi f$
- $X_c = \omega C$
- +  $X_c = 1/(2\pi fC)$

**Электрическая цепь состоит:**

- + Из источника электрической энергии и проводов
- Из резистора и амперметра
- Из электричества
- Из протонов

**Напряжение обозначается:**

- +U
- X
- T
- A

**Напряжение измеряется:**

- + В вольтах
- В сантиметрах
- В амперах
- В градусах

**Сила тока обозначается:**

- + I
- F
- O
- R

**Сила тока измеряется:**

- + В амперах
- В градусах
- В джоулях
- В вольтах

**Сила тока измеряется прибором:**

- + Амперметром
- Вольтметром
- Метром
- Кельвином

**Сопротивление обозначается:**

- + R
- M
- L
- P

**Сопротивление измеряется:**

- + В омах
- В вольтах
- В ваттах

**Сопротивление измеряется прибором:**

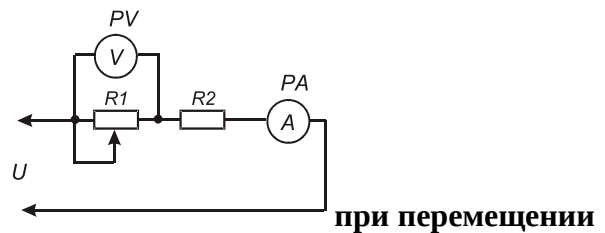
- + Омметром
- Барометром
- Вольтметром
- Ваттметром

**Закон Ома имеет вид:**

- +  $I = U/R$
- $I = U + R$
- $I = U - R$
- $I = U * R$

**Резистор имеет наибольшее сопротивление номиналом:**

- 2R2
- 120E
- + K20
- R10



**Изменение показаний приборов PV и PA движка реостата R1 влево следующее**

- + V уменьшится, I увеличится
- V уменьшится, I уменьшится
- V увеличится, I увеличится
- V увеличится, I уменьшится

**Перечень вопросов для защиты лабораторной работы**

1. Чем отличается подстроечный резистор от регулировочного резистора?
2. Каковы достоинства проволочных резисторов и почему они не изготавливаются на большие номинальные сопротивления?
3. Как производится выбор резисторов по их сопротивлению из стандартного ряда?
4. К чему приводит перегрузка резистора по мощности рассеивания?
5. Для чего используется кодировка цветным кодом?
6. Методика измерения сопротивления резистора.
7. Как рассчитывается абсолютная погрешность?
8. Как рассчитывается относительная погрешность?
9. Что понимается под номинальным сопротивлением резистора?
10. Что такое допуск резистора?

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2ПК <sub>ОС</sub> -2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3ПК <sub>ОС</sub> -2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает о пассивных элементах электроники; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о пассивных элементах электроники; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о пассивных элементах электроники; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 3. Физические основы работы полупроводниковых приборов.  
Проводимость в полупроводниках, структуры p и n-типов.  
Диод, стабилитрон, фотодиод, оптоэлектронные приборы**

**Фонд тестовых заданий**

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Свойство полупроводников:**

С повышением температуры сопротивление полупроводников увеличивается

+С повышением температуры сопротивление полупроводников уменьшается

С повышением температуры сопротивление полупроводников не изменяется

С повышением температуры сопротивление полупроводников уменьшается или увеличивается

**Свойство полупроводников:**

+Электропроводность полупроводников резко увеличивается при введении в них атомов некоторых других элементов

Электропроводность полупроводников не изменяется при введении в них атомов некоторых других элементов

Электропроводность полупроводников резко уменьшается при введении в них атомов некоторых других элементов

Электропроводность полупроводников постепенно увеличивается при введении в них атомов некоторых других элементов

**Исходным материалом при изготовлении полупроводниковых приборов являются:**

- Алюминий
- Медь
- Сталь
- +Кремний

**Каким типом проводимости обладают элементы сурьма, фосфор?**

- +Электронной
- Дырочной
- Оба варианта верны
- Оба варианта неверны

**Каким типом проводимости обладают элементы бор, индий, галлий?**

- Электронной
- +Дырочной
- Оба варианта верны
- Оба варианта неверны

**Какое буквенное обозначение имеет диод?**

- +VD
- PD
- ED
- PD

**Основные носители заряда в области типа p:**

- +Дырки
- Электроны
- Протоны
- Нейтроны

**Основные носители заряда в области типа n:**

- Дырки
- +Электроны
- Протоны
- Нейтроны

**Как называются электроды диода?**

- +Анод и катод
- Эмиттер и коллектор
- Анод и коллектор
- Катод и эмиттер

**Как классифицируются диоды по назначению?**

- Выпрямительные
- Импульсные
- Стабилитроны
- +Все ответы верны

### **Вопросы для опроса**

1. Сравните полупроводники и проводники.
2. Что происходит с проводимостью полупроводников с уменьшением температуры?
3. Как называются заряды со знаком минус?
4. Как называются заряды со знаком плюс?
5. Как называются основные заряды в области типа n?
6. Как называются основные заряды в области типа p?
7. Начертите УГО диода.
8. Расскажите о физических процессах, происходящих в диоде при подаче прямого напряжения.
9. Расскажите о физических процессах, происходящих в диоде при подаче обратного напряжения.

10. Поясните устройство диода.
11. Назовите основные характеристики диода.
12. Что такое анод диода?
13. Что такое катод диода?
14. Что понимается под потенциальным барьером?
15. Как получается прямой ток в диоде?

Максимальное количество баллов за опрос – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2ПКос-2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3ПКос-2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает о принципе работы полупроводниковых приборах, диоде, стабилитроне и других электронных устройствах; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о принципе работы полупроводниковых приборах, диоде, стабилитроне и других электронных устройствах; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о принципе работы полупроводниковых приборах, диоде, стабилитроне и других электронных устройствах; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 4. Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор. Тиристор**

**Фонд тестовых заданий**

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Транзистор называют биполярным, потому что:**

- +Используются носители заряда обоих знаков
- Используются два электрода
- Используются два поля
- Ни один ответ не верен

**Схема включения биполярного транзистора одновременно дает усиление по току и по напряжению:**

- ОБ
- + ОЭ
- ОК

**Эмиттерным повторителем называется схема включения биполярного транзистора:**

- ОБ
- ОЭ
- + ОК



**На рисунке**  **представлено условное графическое изображение:**

- +Полевого транзистора
- Биполярного транзистора
- Тиристора
- Диода

**В транзисторе р-п-р-типа токи находятся в соотношении:**

- $i_k > i_э$
- +  $i_k < i_э$
- $i_k = i_э$

**Параметр  $h_{22}$  определяется по характеристике транзистора:**

- Входной
- + Выходной
- Передаточной
- Иное

**Укажите полярность напряжения соответственно на эмиттере и коллекторе транзистора типа р-п-р:**

- Плюс, плюс
- Минус, плюс
- + Плюс, минус
- Минус, минус

**Средний слой у биполярных транзисторов называется:**

- Сток
- Исток
- + База
- Коллектор

**Полупроводниковый диод содержит р-п переходов:**

- + Один
- Два
- Три
- Четыре

**Центральную область в полевом транзисторе называют:**

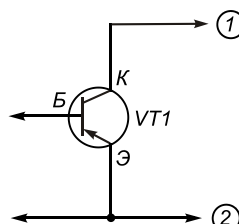
- Сток
- + Канал
- Исток
- База

**Полупроводниковый транзистор имеет р-п переходов:**

- Один
- + Два
- Три
- Четыре

**Управляемые выпрямители выполняются на базе:**

- Диодов
- Полевых транзисторов
- Биполярных транзисторов
- + Тиристоров



**Нормальный режим работы транзистора р-п-р подключением источников напряжения:**

- + Позиция 1 — минус  $E_k$ , позиция 2 — плюс  $E_k$
- Позиция 1 — плюс  $E_k$ , позиция 2 — минус  $E_k$
- Позиция 1 — минус  $E_k$ , позиция 2 — минус  $E_k$
- Позиция 1 — плюс  $E_k$ , позиция 2 — плюс  $E_k$

**В биполярном р-п-р транзисторе коллекторный и базовый токи связаны следующим соотношением:**

- +  $i_k > i_b$
- $i_k < i_b$
- $i_k = i_b$

**Для усиления сигнала с малыми искажениями транзистор используется в режиме:**

- + Активном
- Насыщения
- Отсечки
- Пробоя

**Зависимость тока коллектора транзистора при постоянном токе базы – это:**

- + Выходная характеристика
- Входная характеристика
- Вольтамперная характеристика
- Амплитудно-частотная характеристика

**Прибор, имеющий 2 взаимодействующих р-п перехода, называется:**

- + Биполярный транзистор
- Стабилитрон
- Усилитель
- Синхронизатор

**Работа биполярного транзистора основана:**

- + На использовании основных носителей заряда
- На использовании интегральных микросхем
- На наличии удельного сопротивления



**Полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем - это:**

- + Полевой транзистор
- Биполярный транзистор
- Стабилитрон
- Диод

**База – это:**

- + Электрод, подключенный к центральному слою
- Электрод, подключенный к внешнему слою
- Место, где хранится важная информация
- Нет варианта

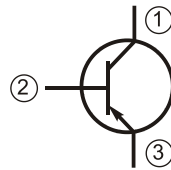
**Эмиттерный переход имеет обратное включение, а коллекторный переход — прямое в режиме:**

- Инверсном
- Активном
- + Насыщения
- Отсечки

**Достоинством схемы с общим коллектором является:**

- Большое входное сопротивление
- Малое входное сопротивление
- + Малое выходное сопротивление
- Усиление напряжения

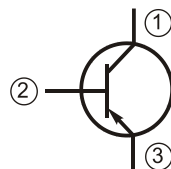
*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*



**На условном графическом обозначении обозначен номером \_\_\_\_\_.**

2

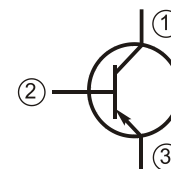
**биполярного транзистора вывод базы**



**На условном графическом обозначении эмиттера обозначен номером \_\_\_\_\_.**

3

**биполярного транзистора вывод**



**На условном графическом обозначении коллектора обозначен номером \_\_\_\_\_.**

1

**биполярного транзистора вывод**

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**В схеме с общим эмиттером ОЭ происходит:**

- + Усиление мощности
- Усиление только напряжения
- Усиление только тока
- Уменьшение напряжения

При определении параметра  $h_{11}$  транзистора напряжение на выходе:

- $U_H$
- +  $U_H = 0$
- $U_H > 0$
- $U_H < 0$

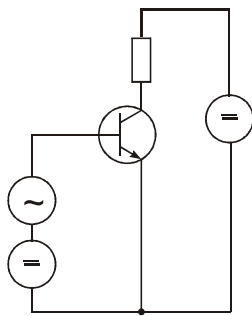


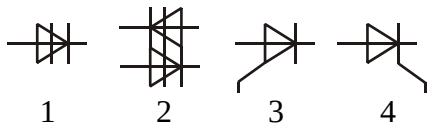
Схема является:

- + Схемой с общим эмиттером
- Схемой с общей базой
- Схемой с общим коллектором
- Схемой с общим катодом

Анод — это:

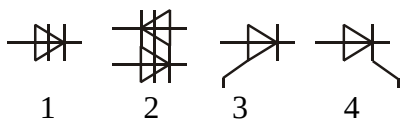
- + Вывод тиристора со знаком «+»
- Вывод тиристора со знаком «-»
- Управляющий вывод тиристора
- Управляющий вывод триода

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»



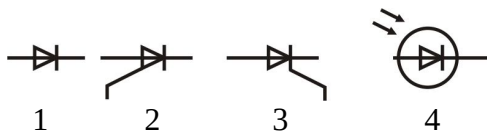
Триод с управлением по катоду имеет условное графическое обозначение \_\_\_\_\_.

+4



Триод с управлением по аноду имеет условное графическое обозначение \_\_\_\_\_.

+3



Фотодиод имеет условное графическое обозначение \_\_\_\_\_.

+4

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Параметр  $h_{11}$  определяется по характеристике биполярного транзистора:

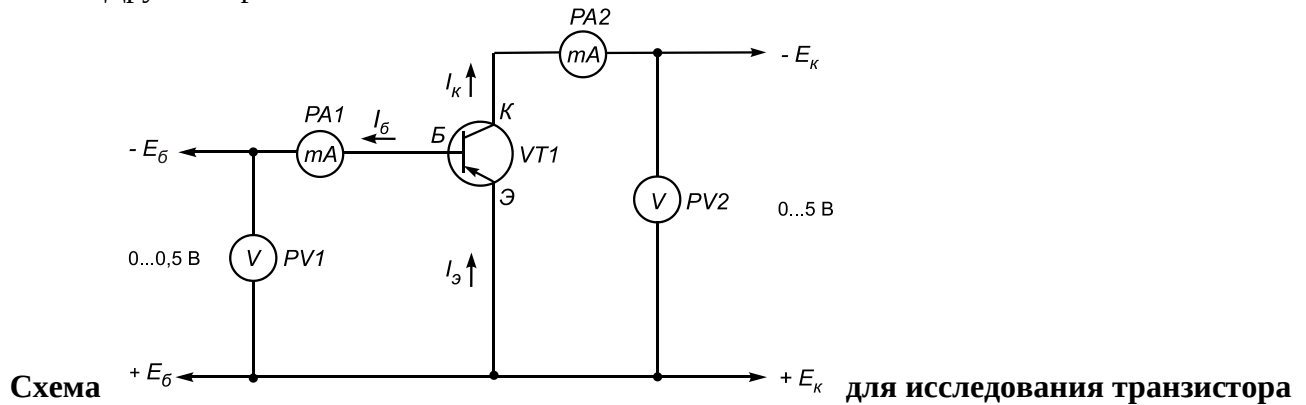
- + Входной
- Выходной
- Рабочей
- Передачной

**Вероятность теплового пробоя транзистора увеличивается:**

- При увеличении количества резисторов в схеме усилителя
- + При увеличении температуры окружающей среды
- При ударе вследствие падения схемы
- При уменьшении рабочего напряжения

**Для запираания тиристора необходимо:**

- Снять напряжение, подаваемое на управляющий электрод
- + Снять напряжение, подаваемое на анод
- Снять напряжение, подаваемое на катод
- Другие варианты



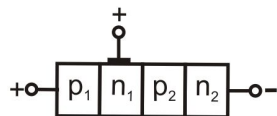
- + Каким полюсом подключается источник питания  $E_k$
- + Как подключается на выход нагрузка
- На вход схемы подается напряжение  $> 5$  вольт
- Как подключаются измерительные приборы

**Для того чтобы запереть тиристор, нужно:**

- А. Уменьшить рабочий ток до значения  $I < I_{уд}$  путем понижения  $U_{пит}$**
- Б. Задать в цепи управляющего электрода импульс тока противоположной полярности.**
- + Верны оба ответа — А и Б
- Верен только ответ А
- Верен только ответ Б
- Не верен ответ ни А, ни Б.

**На рисунке изображена:**

- + Пусковая характеристика тринистора
- Входная характеристика транзистора
- Выходная характеристика диода
- Входная характеристика усилителя



**На рисунке обозначена структура:**

- + Тиристора-тринистора
- Симистора
- Диода
- Биполярного транзистора

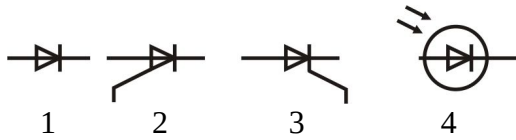
**Тиристор предназначен:**

- Для усиления сигнала в электрических цепях
- + В качестве электрических ключей в схемах переключения электрических токов
- Для выпрямления напряжения
- Для усиления мощности

**Тиристор имеет р-п-переходов:**

- Менее одного
- Один
- Два
- + Три и более

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»



Диод имеет условное графическое обозначение \_\_\_\_\_.  
+ 1

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Тиристор, не имеющий управляющего электрода, называется:**

- + Диодный тиристор
- Триодный тиристор
- Симистор
- Тиристор-тринистор

**Ток удержания в тиристоре является величиной:**

- + Постоянной
- Зависит от напряжения, подаваемого на анод
- Зависит от напряжения, подаваемого на катод
- Зависит от напряжения, подаваемого на управляющий электрод

**Вопросы для защиты лабораторной работы**

1. Какими достоинствами и недостатками обладают биполярные транзисторы?
2. Пояснить систему  $h$ -параметров транзистора.
3. Показать рабочую область на входных и выходных характеристиках транзистора.
4. Объяснить назначение и выбор элементов усилительного каскада с ОЭ.
5. Что такое режим насыщения транзистора?
6. Изложить процедуру расчета  $h$ -параметров по характеристикам транзистора.
7. Чем отличается схема для исследования транзистора  $n-p-n$  типа от схемы для исследования транзистора  $p-n-p$  типа?
8. Поясните принцип работы транзистора.
9. Расскажите о внутреннем строении транзистора.
10. Поясните, что произойдет, если изменить полярность подключения транзистора.

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2пКос-2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3пКос-2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает принцип работы, схемы включения, h-параметры транзисторов и тиристоров; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о принципе работы, схемах включения, h-параметрах транзисторов и тиристоров; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о принципе работы, схемах включения, h-параметрах транзисторов и тиристоров; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 5. Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах**

**Фонд тестовых заданий**

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Полоса пропускания усилителя определяется на уровне, на котором относительный коэффициент усиления  $K/K_0$  равен:**

- 1
- +0,71
- < 0,51
- 1,5

**Усилительными свойствами в усилителях обладает элемент:**

- Резистор
- Емкость
- Дроссель
- + Транзистор

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»

Устройство, в котором маломощный входной сигнал управляет передачей более мощного сигнала в нагрузку, называется \_\_\_\_\_ . (9 букв)

усилитель

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Полоса пропускания усилителя определяется:**

+ Разностью частот  $f_{\text{верх}} - f_{\text{ниж}}$

Отношением коэффициента усиления на  $f_{\text{ниж}}$  к коэффициенту усиления на  $f_{\text{верх}}$

Разностью частот  $f_{\text{сред}} - f_{\text{ниж}}$

Отношением коэффициента усиления на  $f_{\text{сред}}$  к коэффициенту усиления на  $f_{\text{ниж}}$

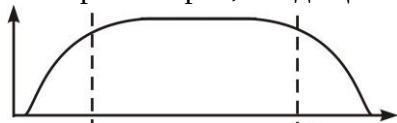
**Усилительные свойства усилителя:**

Зависят от емкости, входящей в состав устройства

Не зависят от компонентов устройства

+ Зависят от транзистора, входящего в состав устройства

Зависят от резисторов, входящих в состав устройства



На рисунке  $f_1$   $f_2$  разность частот  $f_1 - f_2$  называется:

Верхняя граничная частота усиления

+ Полоса пропускания усилителя

Средняя частота нелинейных искажений

Нижняя граничная частота усиления

**Коэффициентом усиления называется:**

+ Отношение выходного параметра к входному

Зависимость амплитуды входного напряжения от амплитуды выходного напряжения

Зависимость частоты выходного напряжения от частоты входного напряжения

Зависимость частоты входного напряжения от частоты выходного напряжения

**Идеальный усилитель — это:**

Усилитель без помех

Амплитудная характеристика имеет вид прямой линии, проходящей через начало координат

Амплитуда выходного сигнала пропорциональна амплитуде входного сигнала

+ Все перечисленное

**Амплитудная характеристика усилителя — это:**

Зависимость от времени выходного напряжения

Зависимость модуля коэффициента усиления от частоты входного сигнала

+ Зависимость амплитудного значения напряжения первой гармоники выходного напряжения от амплитуды синусоидального входного напряжения

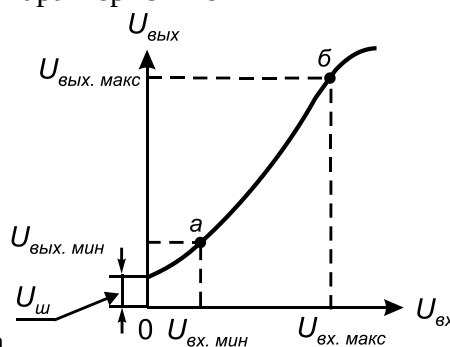
**Полоса пропускания усилителя определяется:**

+ По амплитудно-частотной характеристике

По амплитудной характеристике

По фазо-частотной характеристике

По широтно-импульсной характеристике



Представлена характеристика усилителя:

Амплитудно-частотная  
 + Амплитудная  
 Фазо-частотная  
 Фазовая

### Вопросы для опроса

1. Для чего в схему УНЧ вводят разделительные конденсаторы?
2. Почему коэффициент усиления УНЧ на нижних и верхних частотах диапазона заметно меньше, чем на других?
3. Показать, что схема ОЭ усиливает сигнал по напряжению, току и мощности.
4. Что понимается под термином «режим покоя» и как он создается в рассматриваемом усилителе?
5. Назовите недостатки усилителей, выполненных на биполярных транзисторах.
6. Почему схема ОЭ поворачивает фазу входного сигнала на угол  $= 180^\circ$ ?
7. Область применения усилителей.
8. Что понимается под усилителем?
9. Расскажите про входную и выходную цепи усилителя.
10. Для чего необходим управляющий сигнал?
11. Что чаще всего используется в качестве нелинейных управляющих элементов?
12. Произведите классификацию усилителей по роду усиливаемых сигналов.
13. Произведите классификацию усилителей по функциональному назначению.
14. Расскажите про усилители переменного сигнала.
15. Расскажите про усилители постоянного тока.
16. Произведите классификацию усилителей по диапазону усиливаемых частот.
17. Назовите типы усилительных элементов.

Максимальное количество баллов за опрос – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

### Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Для чего в схему УНЧ вводят разделительные конденсаторы?
2. Почему коэффициент усиления УНЧ на нижних и верхних частотах диапазона заметно меньше, чем на других?
3. Обосновать, используя рисунок 6.5, принадлежность исследуемого усилителя к схеме ОЭ.
4. Показать, что схема ОЭ усиливает сигнал по напряжению, току и мощности.
5. Что понимается под термином «режим покоя» и как он создается в рассматриваемом усилителе?
6. Назовите недостатки усилителей, выполненных на биполярных транзисторах.
7. Почему схема ОЭ поворачивает фазу входного сигнала на угол  $= 180^\circ$ ?
8. Объяснить факторы, приводящие к появлению шумов в рассматриваемом усилителе.

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне		на повышенном уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла

<p>ИД-2<sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3<sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает об усилителях электрических сигналов; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент на хорошем уровне владеет информацией об усилителях электрических сигналов; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями об усилителях электрических сигналов; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>
--	--	--	---

**Модуль 6. Выпрямительные устройства. Выпрямители однофазного переменного тока. Схемные решения, свойства, параметры. Сглаживающие фильтры**

**Фонд тестовых заданий**

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Для выпрямления переменного тока применяют диоды:**

- Объемные
- + Плоскостные (50%)
- + Точечные (50%)
- Радиальные

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

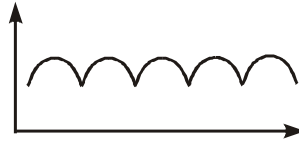


**В схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов в случае:**

- При отсутствии конденсатора
- При отсутствии катушки
- При отсутствии резисторов
- + При отсутствии трёхфазного трансформатора

**Диодный мост предназначен:**

- Для освещения
- + Для изменения тока
- Для регулирования тока
- Для изменения света



**На рисунке** **представлена временная диаграмма работы:**

- + 3-х фазного мостового выпрямителя
- Однофазного мостового выпрямителя
- Диода
- Транзистора

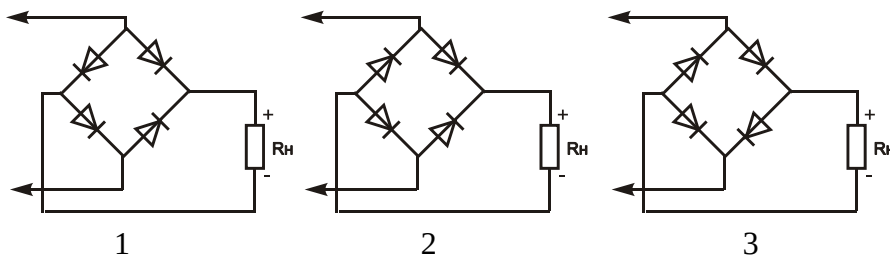
**Сглаживающие фильтры можно составить из элементов:**

- Резисторов
- Конденсаторов
- Катушек индуктивности
- + Всех вышеперечисленных приборов

**Для выпрямления переменного напряжения применяют:**

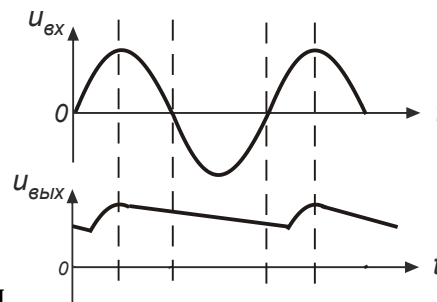
- Однофазные выпрямители
- Многофазные выпрямители
- Мостовые выпрямители
- + Все перечисленные

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*



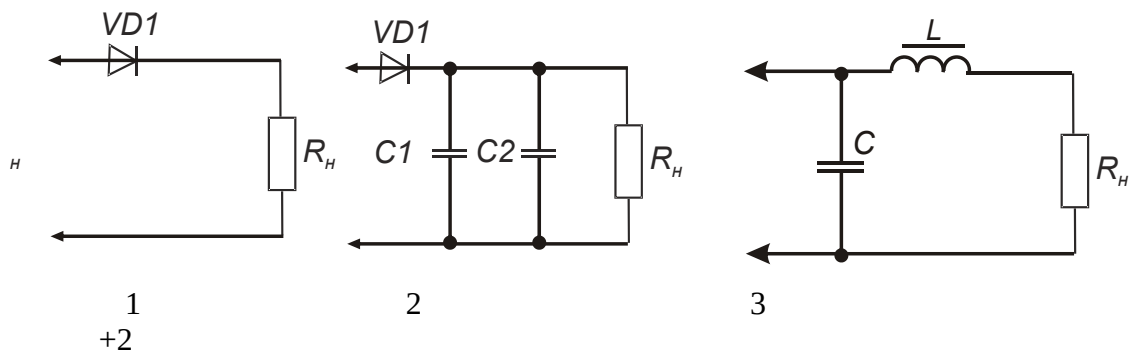
**Правильное включение диодов в выпрямительный мост показано на рисунке \_\_\_\_\_.**

+2

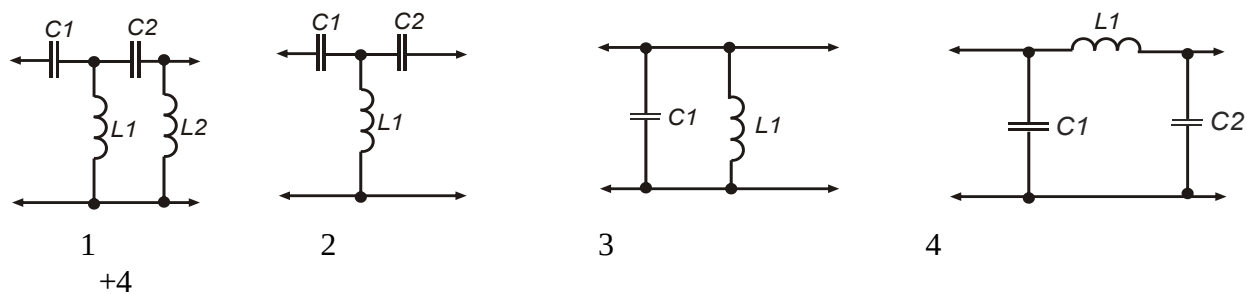


**Временная диаграмма выпрямителя на нагрузке соответствует схеме \_\_\_\_\_.**

**с формой сигнала на**



Фильтру нижних частот соответствует схема \_\_\_\_\_.



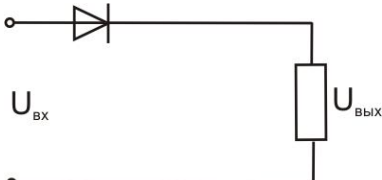
Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:

- Выпрямителями
- + Инверторами
- Стабилитронами
- Фильтрами

На рисунке  представлена амплитудно-частотная характеристика:

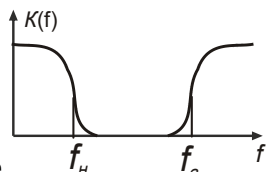
- Фильтра нижних частот
- + Фильтра верхних частот
- Полосового фильтра
- Режекторного фильтра

Представленная схема  является...

- Активным фильтром
- + Выпрямителем переменного тока
- Усилителем тока
- Усилителем мощности

На рисунке  представлена полоса пропускания...

- Фильтра нижних частот
- Фильтра верхних частот
- + Полосового фильтра
- Режекторного фильтра



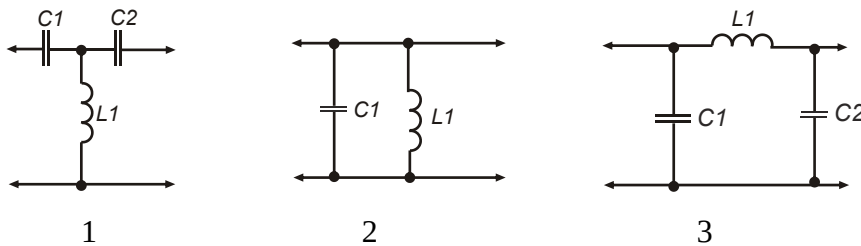
На рисунке **представлена амплитудно-частотная характеристика фильтра...**

- Нижних частот
- Полосопропускающего
- + Режекторного
- Верхних частот

**В большей степени уменьшает пульсации...**

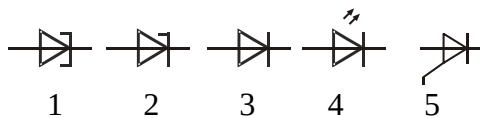
- C-фильтр
- Г-образный RC-фильтр
- + П-образный LC-фильтр
- L-фильтр

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»



Фильтру верхних частот соответствует схема \_\_\_\_\_.

+1

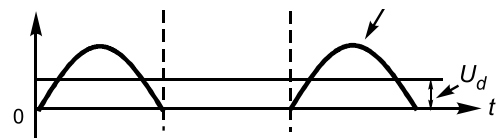
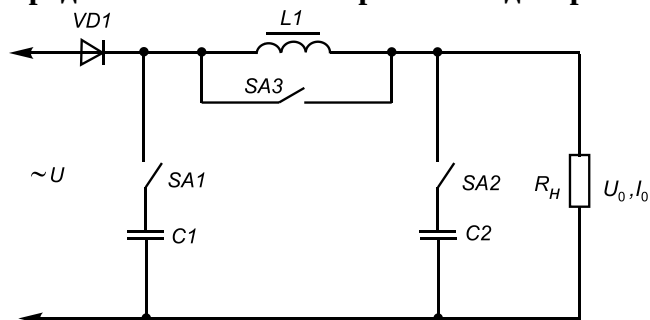


Стабилитрон имеет условное графическое обозначение \_\_\_\_\_.

+2

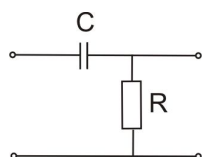
Выберите один **правильный вариант ответа** и нажмите кнопку «Далее»

**Представлены схема и временная диаграмма на выходе схемы.**



**Временная диаграмма получается, если:**

- замкнуть ключ SA1
- замкнуть ключ SA2
- + замкнуть ключ SA3
- замкнуть ключи SA1 и SA3
- Не замыкать ни одного ключа



На рисунке представлена схема фильтра:

- Нижних частот (ФНЧ)
- + Верхних частот (ФВЧ)
- Полосового фильтра
- Режекторного

Коэффициент пульсации вычисляется по формуле:

- +  $q = U_{1m}/U_{cp}$
- $q = U_{3m}/U_{cp}$
- $q = U_{cp}/U_{1m}$
- $q = U_{1m} + U_{cp}$

Основной характеристикой выпрямленного напряжения является:

- + Его среднее значение
- Напряжение пульсации
- Коэффициент сглаживания
- Коэффициент мощности

### Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Каким условиям должен удовлетворять диод в схеме выпрямителя?
2. По каким параметрам выбираются конденсаторы в схеме выпрямителя?
3. Как влияет величина сопротивления нагрузки на форму выпрямленного напряжения?
4. В каких случаях выпрямительные устройства в своей структуре должны иметь трансформатор?
5. Какие существуют схемы выпрямления?
6. Что понимается под первичными и вторичными источниками питания?
7. Приведите структурную схему вторичного источника постоянного напряжения.
8. Для чего используется трансформатор в блоке электропитания?
9. Для чего используется выпрямитель в блоке электропитания?
10. Для чего используется фильтр в блоке электропитания?
11. По каким признакам классифицируются выпрямители?
12. Расскажите про однополупериодную схему выпрямления.
13. Расскажите про двухполупериодную с нулевой точкой схему выпрямления.
14. Расскажите про мостовую схему выпрямления.
15. Расскажите про схему удвоения выпрямления.

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает о выпрямителях и фильтрах; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о выпрямителях и фильтрах; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о выпрямителях и фильтрах; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 7. Генераторы гармонических колебаний: принцип работы, свойства, схемные решения. Генераторы пилообразного напряжения (ГЛИН)**

**Компьютерное тестирование (ТСк)**

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Устройства, выполненные на основе электронных цепей, в которых периодические изменения напряжения возникают без приложения к ним дополнительного периодического сигнала, называются:**

- + Автогенераторами
- Усилителями
- Фильтрами
- Трансформаторами

**Электрический генератор — это устройство, в котором преобразуются в электрическую энергию:**

- Механическая энергия
- Химическая энергия
- Тепловая энергия
- + Все перечисленное

**Основными элементами генератора являются:**

- Источник питания
- Нелинейный усилитель
- Цепь обратной связи
- + Все перечисленное

**Баланс фаз и баланс амплитуд — это условие:**

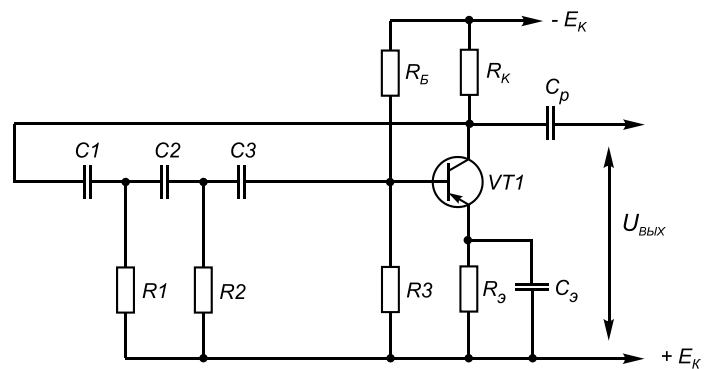
- + Для работы автогенератора
- Для работы усилителя
- Для работы фильтра
- Для работы выпрямителя

**Чтобы устройство стало генератором гармонических колебаний, необходимы условия:**

- + Положительная обратная связь
- Отрицательная обратная связь
- Амплитуда входного сигнала больше 1
- Амплитуда выходного сигнала больше 1

**Если устройство вырабатывает электрические колебания, поддерживаемые подачей по цепи положительной обратной связи части переменного напряжения с выхода на его вход, то оно называется:**

- + Автогенератор
- Трансформатор
- Транзисторный каскад
- Диодный мост



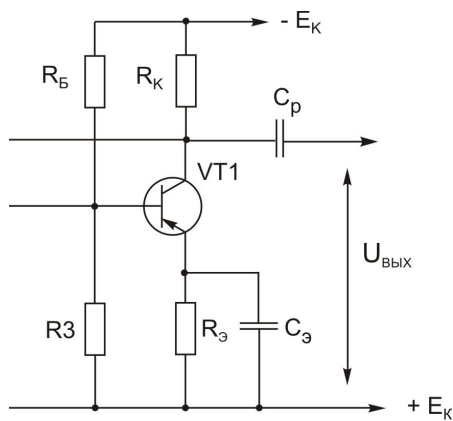
**Представлена схема автогенератора.**

**На схеме транзистор VT1 является...**

- Элементом зарядной цепи обратной связи
- + Усилительным элементом
- Устраняет отрицательную обратную связь
- Устраняет пульсации

**Автогенератором является...**

- Генератор, для которого требуется постоянное управляющее воздействие извне
- + Генератор с самовозбуждением
- Генератор, для которого требуется управляющее воздействие извне
- Нет верного ответа



**В схеме автогенератора конденсатор  $C_p$  предназначен:**

- + Для разделения выходного напряжения по постоянной составляющей
- Для самовозбуждения автогенератора
- Для усиления сигнала
- Для температурной стабилизации.

### Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какие имеются отличия в принципиальных схемах генераторов с независимым возбуждением от генераторов с самовозбуждением?
2. Что означает термин «положительная обратная связь»?
3. Какие два условия должны присутствовать в генераторе, чтобы он стал автогенератором?
4. Что означают термины «R-параллель» и «C-параллель»? Какие различия в их применении?
5. Когда и почему целесообразней применять RC-автогенератор, а не LC-автогенератор?
6. Каким минимальным коэффициентом усиления (передачи) должен обладать усилитель, чтобы выйти на режим генератора? Назвать цифровое значение.
7. Что означают термины «резонансная частота» и «квазирезонансная частота»?
8. В чем состоит отличие «мягкого» и «жесткого» режимов самовозбуждения автогенератора?

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает о генераторах гармонических колебаний; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о генераторах гармонических колебаний; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями о генераторах гармонических колебаний; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

### Модуль 8. Электрические импульсы: виды, параметры.

#### Ключевой режим работы биполярного транзистора. Дифференцирующие цепи

#### Фонд тестовых заданий

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

#### Импульсные устройства – это:

+Устройства, предназначенные для формирования (генерирования) электрических импульсов, их усиления и преобразования

Устройства, предназначенные для формирования (генерирования) электрических импульсов и их усиления

Устройства, предназначенные для усиления электрических импульсов

Устройства, предназначенные для преобразования электрических импульсов

#### К импульсным устройствам относятся:

Генераторы

Инверторы

Преобразователи

+Эти и другие устройства



**Что понимается под электрическим импульсом?**

- Долговременное изменение напряжения или силы тока
- +Кратковременное скачкообразное изменение напряжения или силы тока
- Кратковременное скачкообразное изменение напряжения
- Кратковременное скачкообразное изменение силы тока

**Какие формы видеоимпульсов можно выделить?**

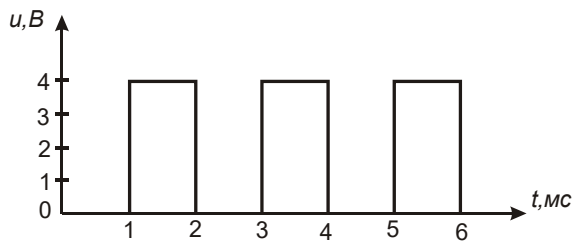
- Прямоугольные
- Треугольные
- Колоколообразные
- +Все перечисленные и другие

**Что понимается под крутизной импульса?**

- +Отношение амплитуды к длительности фронта или среза
- Отношение частоты к длительности фронта или среза
- Отношение периода к длительности фронта или среза
- Отношение времени к длительности фронта или среза

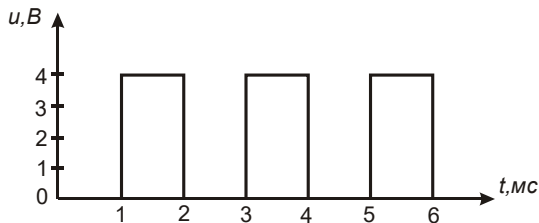
Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»

Дана импульсная последовательность типа «МЕАНДР».



Частота импульсной последовательности равна \_\_\_\_\_ Гц.  
500

Дана импульсная последовательность типа «МЕАНДР».



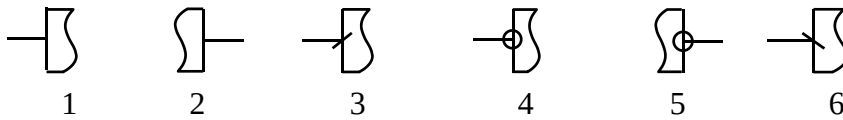
Период импульсной последовательности равен \_\_\_\_\_ мс.  
2



Вывод: «Прямой статический вход» логического элемента обозначен на рисунке \_\_\_\_\_.  
1



Вывод: «Прямой динамический вход» логического элемента обозначен на рисунке \_\_\_\_\_.  
3



**Вывод:** «Инверсный статический выход» логического элемента обозначен на рисунке

\_\_\_\_\_ 5

#### Вопросы для опроса

1. Чем отличаются асинхронные триггеры от синхронных триггеров?
2. Чем отличаются статические триггеры от динамических триггеров?
3. Расскажите про RS-триггер.
4. Расскажите про D-триггер.
5. Расскажите про T-триггер.
6. Как используются рассматриваемые триггеры в различных электронных устройствах?
7. Какие типы счетчиков существуют?
8. Поясните принцип работы суммирующего счетчика с переменным коэффициентом счета.
9. Где применяются счетчики?
10. Чем отличаются различные виды счетчиков?
11. Объясните принцип работы суммирующего счетчика, изобразить временные диаграммы работы суммирующего счетчика.
12. Объясните принцип работы вычитающего счетчика, изобразить временные диаграммы работы вычитающего счетчика.
13. Как реализуется произвольный модуль счета?
14. В чем смысл начальной установки двоичного счетчика в вычислительных системах?

Максимальное количество баллов за опрос – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

#### Вопросы для защиты лабораторной работы

1. Чем отличаются непрерывные устройства от дискретных?
2. В чем смысл основных положений алгебры логики?
3. Каковы типичные структуры логических элементов?
4. Чем различаются серии логических элементов?
5. Что понимают под базовыми логическими элементами?
6. Расскажите про условно-графические обозначения логических элементов, зарисуйте их.
7. Опишите таблицы истинности основных логических элементов и запишите функции через операции И, ИЛИ, НЕ и др.
8. Объясните назначение различных входов триггеров.
9. Что такое активный уровень?
10. Почему RS-триггер на элементах И-НЕ называют триггером с инверсными входами?

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает об электрических импульсах и дифференцирующих цепях; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией об электрических импульсах и дифференцирующих цепях; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями об электрических импульсах и дифференцирующих цепях; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 9. Элементная база цифровых устройств. Серии логических элементов.  
Базовая схема элементов ТТЛ. Микроэлектронные интегральные схемы**

**Компьютерное тестирование (ТСк)**

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Что понимается под цифровым устройством?**

Устройство, которое в соответствии с заданным алгоритмом обрабатывает данные, представленные в непозиционной бинарной системе счисления, алфавит которой содержит два символа: 1 и 0

Устройство, которое в соответствии с заданным алгоритмом обрабатывает данные, представленные в позиционной бинарной системе счисления, алфавит которой содержит два символа: 1 и 2

+Устройство, которое в соответствии с заданным алгоритмом обрабатывает данные, представленные в позиционной бинарной системе счисления, алфавит которой содержит два символа: 1 и 0

Устройство, которое в соответствии с заданным алгоритмом обрабатывает данные, представленные в позиционной бинарной системе счисления, алфавит которой содержит три символа: 0, 1 и 2

**Каким образом воспринимает цифровое устройство наличие напряжения?**

- 0
- +1
- 2
- 0 или 1

**Каким образом воспринимает цифровое устройство отсутствие напряжения?**

- +0
- 1
- 2
- 0 или 1

**Какая система счисления лежит в основе цифровых устройств?**

- +Двоичная
- Троичная
- Десятичная
- Восьмеричная

**При умножении двух двоичных чисел 1012 и 1002 получили число:**

- +101002
- 0011002
- 100002
- 10012

**При сложении двух двоичных чисел 1012 и 1002 получили число:**

- 101002
- 0011002
- 100002
- +1001<sub>2</sub>

*Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Число 10<sub>10</sub> в десятичной системе счисления соответствует числам:**

- +A<sub>16</sub> (50%)
- +1010<sub>2</sub> (50%)
- 10101<sub>8</sub>
- 1A<sub>16</sub>

**Число F<sub>16</sub> в шестнадцатеричной системе счисления соответствует:**

- +15<sub>10</sub> (50%)
- +1111<sub>2</sub> (50%)
- 10101<sub>8</sub>
- 16<sub>10</sub>

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Число 1011<sub>2</sub> в двоичной системе счисления соответствует числу:**

- +11<sub>10</sub>
- 10<sub>10</sub>
- 10101<sub>8</sub>
- A<sub>16</sub>

**Указать код с форматом 2 байта:**

- +1100110011001100<sub>2</sub>
- 1100011001100<sub>2</sub>
- 110011001001100<sub>2</sub>
- 11001100001100<sub>2</sub>

Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>ИД-2<sub>пКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3<sub>пКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает об элементной базе цифровых устройств; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент на хорошем уровне владеет информацией об элементной базе цифровых устройств; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями об элементной базе цифровых устройств; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>

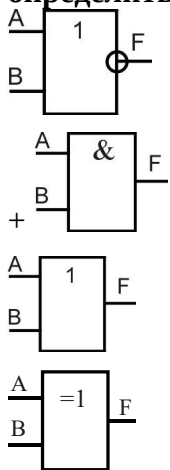
**Модуль 10. Основные логические операции и элементы.  
Комбинационные логические устройства, минимизация логических функций**

**Фонд тестовых заданий**

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

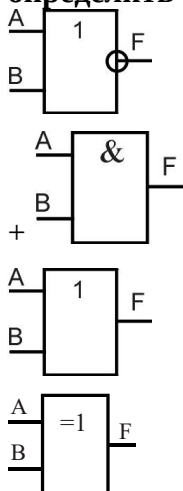
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Для логической операции, представленной в таблице истинности определить УГО логического элемента



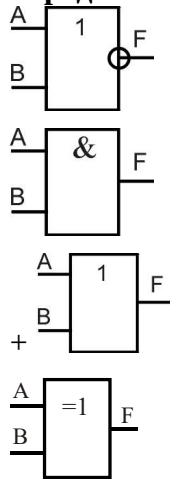
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Для логической операции, представленной в таблице истинности, определить УГО логического элемента:



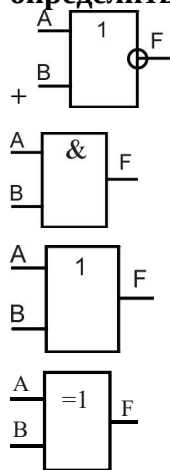
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Для логической операции, представленной в таблице истинности, определить УГО логического элемента:

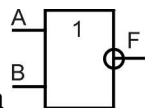


A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Для логической операции, представленной в таблице истинности, определить УГО логического элемента:



Для логического элемента



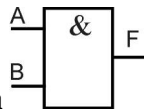
определить таблицу истинности:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

+



Для логического элемента

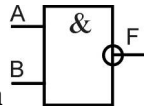
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

+

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

определить таблицу истинности:

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



Для логического элемента

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

+

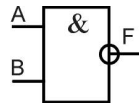
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

определить таблицу истинности:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

**Основными параметрами системы логических элементов являются:**

- Уровни сигналов для представления логических 0 и 1
- Помехоустойчивость
- Рассеиваемая мощность
- Быстродействие
- +Все перечисленное



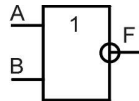
Для логического элемента  
операции:

- $F = AB$
- $F = A \vee B$
- $F = A \wedge B$
- +  $F = \overline{AB}$

выбрать математическое обозначение логической

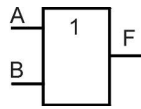
Для логического элемента  
операции:

- +  $F = A + B$
- $F = AB$
- $F = A \vee B$
- $F = \overline{AB}$
- $F = A \wedge B$



выбрать математическое обозначение логической

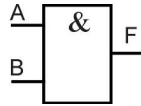




Для логического элемента

выбрать математическое обозначение логической операции:

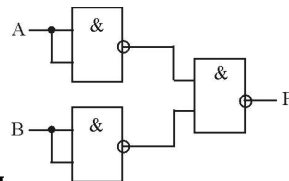
- $F = A + B$
- $F = AB$
- $+F = A \vee B$
- $F = \overline{AB}$
- $F = A \wedge B$



Для логического элемента

выбрать математическое обозначение логической операции:

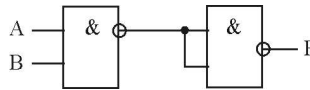
- $F = A + B$
- $+F = AB$
- $F = A \vee B$
- $F = \overline{AB}$



При помощи данной схемы

реализуется логическая операция:

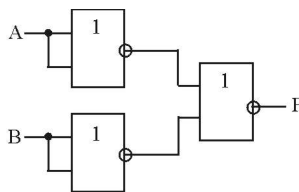
- +ИЛИ
- НЕ
- ИЛИ-НЕ
- И-НЕ



При помощи данной схемы

реализуется логическая операция:

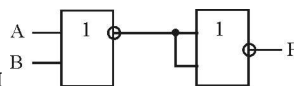
- +И
- НЕ
- ИЛИ-НЕ
- И-НЕ



При помощи данной схемы

реализуется логическая операция:

- +И
- НЕ
- ИЛИ-НЕ
- И-НЕ

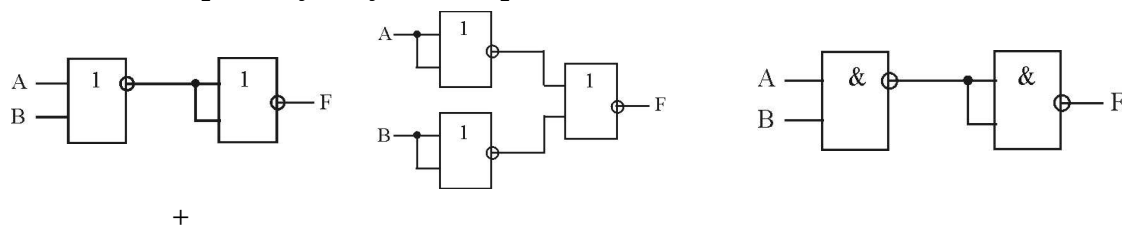


При помощи данной схемы

реализуется логическая операция:

- +ИЛИ
- НЕ
- ИЛИ-НЕ
- И-НЕ

Какая схема реализует булево выражение  $F = \overline{\overline{A + B}} = A + B$ ?



	$\bar{C}$	C
$\bar{A}\bar{B}$		
$\bar{A}B$		1
AB		1
$A\bar{B}$	1	1

Выберите результат минимизации, если использовалась карта Карно а также были выполнены склейки:

- $+F = BC + A\bar{B}$
- $F = A\bar{B} + AC$
- $F = AB + AC$
- $F = BC + C$

	$\bar{C}$	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	1
$\bar{A}B$		
AB	1	1
$A\bar{B}$		

Выберите результат минимизации, если использовалась карта Карно а также были выполнены склейки:

- $F = BC + A\bar{B}$
- $F = B + AC$
- $+F = AB + \bar{A}\bar{B}$
- $F = BC + AC$

	$\bar{C}$	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	
$\bar{A}B$	1	
AB	1	1
$A\bar{B}$		

Выберите результат минимизации, если использовалась карта Карно а также были выполнены склейки:

- $F = BC + A\bar{B}$
- $F = B + AC$
- $+F = AB + \bar{A}\bar{C}$
- $F = BC + AC$

**Какое тождество в алгебре логики является ошибочным?**

$A + A = A$

$A + 1 = 1$

$AA = A$

$+A \cdot 1 = 1$

*Выберите несколько правильных вариантов ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Какие тождества в алгебре логики называются формулами де Моргана?**

$+ \overline{A + B + C} = \overline{ABC}$  (50%)

$+ \overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A + B + C}$  (50%)

$\overline{AB} \cdot \overline{C} = \overline{A + B + C}$

$\overline{AB} + \overline{C} = \overline{ABC}$

**Упрощение логических функций можно провести, используя:**

+Карты Карно (33%)

+Диаграммы Вейча (33%)

+Формулы де Моргана (33%)

Закон Ома

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Порядок действий в алгебре логики:**

+Сначала выполняется операция НЕ, затем И, затем ИЛИ

Сначала выполняется операция И, затем НЕ, затем ИЛИ

Сначала выполняется операция НЕ, затем ИЛИ, затем И

Сначала выполняется операция ИЛИ, затем И, затем НЕ

**Диаграмма Вейча для двух переменных содержит:**

+4 клетки

2 клетки

8 клеток

16 клеток

**Диаграмма Вейча для трех переменных содержит:**

4 клетки

2 клетки

+8 клеток

16 клеток

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**При вычитании двух двоичных чисел  $101_2$  и  $100_2$  получили число \_\_\_\_.**

$001_2$

**Диаграмма Вейча для четырех переменных содержит \_\_\_\_ клеток.**

16

**Карты Карно для двух переменных содержит \_\_\_\_ клеток(ки).**

4

**Карты Карно для трех переменных содержит \_\_\_\_ клеток(ки).**

8

Карты Карно для четырех переменных содержит \_\_\_ клеток(ки).

16

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

При словесном описании операции: «Двигатель можно включить ключом на пульте оператора или по команде с ЭВМ» соответствует логической операции:

- И
- +ИЛИ
- НЕ
- И-НЕ

При словесном описании операции: «Двигатель включен, если включен выключатель на пульте оператора и включена система охлаждения двигателя» соответствует логической операции:

- +И
- ИЛИ
- НЕ
- И-НЕ

Таблица 12 – Критерии оценки сформированности компетенций

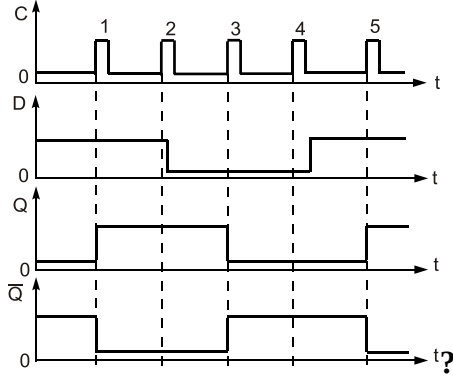
Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает об основных логических операциях и элементах; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией об основных логических операциях и элементах; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями об основных логических операциях и элементах; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

**Модуль 11. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.  
Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры**

**Фонд тестовых заданий**

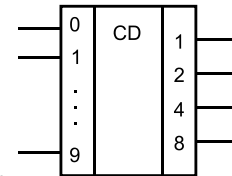
Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Какому типу триггера соответствует данная временная диаграмма?**



- T-триггеру
- +D-триггеру
- RS-триггеру
- JK-триггеру

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»



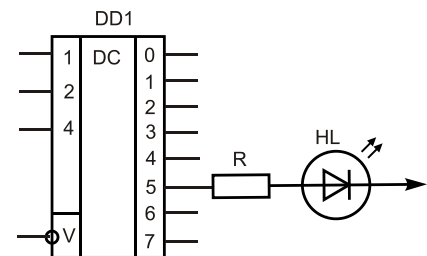
Если на вход кодера поступила информация — число  $7_{10}$ , то на выходе получим число \_\_\_\_ (указать двоичную форму числа).

0111

Для пятиразрядного двоичного счетчика максимальный коэффициент счета равен \_\_\_\_\_.

32

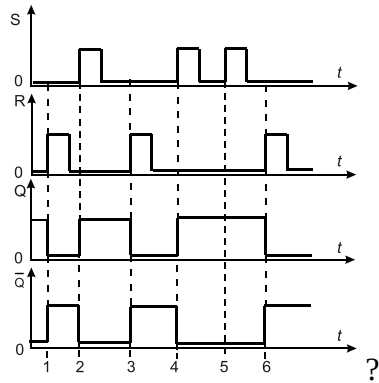
Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»



**Светодиод HL загорится, если на входы дешифратора подаем информацию:**

- Вход 1 = 0    Вход 2 = 0    Вход 4 = 1
- +Вход 1 = 1    Вход 2 = 0    Вход 4 = 1
- Вход 1 = 1    Вход 2 = 1    Вход 4 = 0
- Вход 1 = 1    Вход 2 = 1    Вход 4 = 1

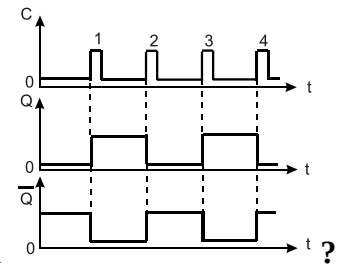
Какому типу триггера соответствует данная временная диаграмма



- T-триггеру
- D-триггеру
- +RS-триггеру
- JK-триггеру

Для четырехразрядного счетчика максимальный коэффициент счета равен:

- +16
- 8
- 4
- 32



Какому типу триггера соответствует данная временная диаграмма

- +T-триггеру
- D-триггеру
- RS-триггеру
- JK-триггеру

Какому типу триггера соответствует данная таблица истинности

Входы		Выходы		Состояние
C	D	Q	$\bar{Q}$	
┌	1	1	0	Установка в «1»
┌	0	0	1	Установка в «0»

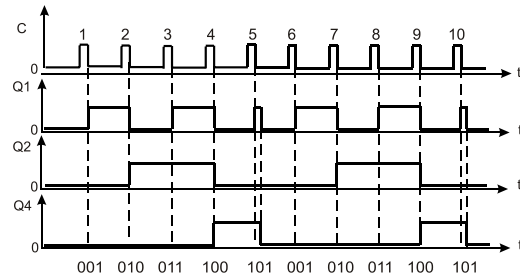
- T-триггеру
- +D-триггеру
- RS-триггеру
- JK-триггеру

Для трехразрядного счетчика максимальный коэффициент счета равен:

- 16
- +8
- 4
- 32

**Число различных состояний, через которые проходит счетчик в процессе одного полного цикла счета, называется:**

- +Модуль счета
- Быстродействие счетчика
- Управлением счета
- Цепь переноса

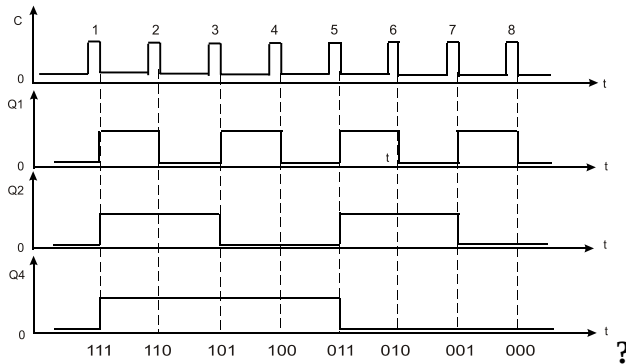


**Представленная временная диаграмма счетчика имеет модуль счета:**

- +5
- 10
- 6
- 4

**суммирующего**

**Временная диаграмма какого счетчика представлена на рисунке**



- +Вычитающего
- Суммирующего
- Инверсного
- Универсального

**Счетчики, осуществляющие поочередно сложение и вычитание поступивших импульсов, называются:**

- +Реверсивными
- С произвольным коэффициентом счета
- Распределительными
- Разделительными

**Функциональные узлы, предназначенные для хранения информации, называются:**

- +Регистры
- Мультиплексоры
- Шифраторы
- Демультимплексоры

**Логические функциональные узлы, преобразующие многоразрядный входной код в выходной, построенный по другому закону, называются:**

- +Шифраторы
- Счетчики
- Регистры
- Сумматоры

**Последовательный регистр является:**

- +Сдвигающим регистром
- Регистром памяти
- Распределяющим регистром
- Нет правильного ответа

**Параллельный регистр является:**

- Сдвигающим регистром
- +Регистром памяти
- Распределяющим регистром
- Нет правильного ответа

**Микропроцессор состоит:**

- Из арифметико-логического устройства
- Из буферного регистра
- Из устройства управления
- +Из всего перечисленного

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Триггеры - это устройства:**

- +Предназначенные для хранения одного разряда информации (33%)
- +Имеющие два устойчивых состояния (33%)
- +Логическое устройство, способное хранить 1 бит данных (33%)
- Логическое действие

**Арифметико-логическое устройство выполняет операции:**

- +Сложение (33,3%)
- +Вычитание (33,3%)
- +Сдвиг чисел (33,3%)
- Устройства управления

**Вопросы для защиты лабораторных работ**

1. Объясните назначения R, S, D, C, T-входов триггеров.
2. Что такое активный уровень?
3. Почему RS-триггер на элементах 2И-НЕ называют триггером с инверсными входами (триггером отрицательной логики)?
4. Чем отличаются асинхронные триггеры от синхронных триггеров?
5. Чем отличаются статические триггеры от динамических триггеров?
6. Как используются рассматриваемые триггеры в различных электронных устройствах?
7. Расскажите о классификации счётчиков.
8. Где применяются счётчики?
9. Чем отличаются различные виды счетчиков?
10. Объясните принцип работы суммирующего счётчика; изобразите временные диаграммы работы суммирующего счётчика.
11. Объясните принцип работы вычитающего счётчика; изобразите временные диаграммы работы вычитающего счётчика.
12. Как реализуется произвольный модуль счета?
13. Объясните назначение регистров в цифровых устройствах.
14. Изучите назначение элементов схемы, применяемой при исследовании регистров.
15. Объясните процессы, протекающие в отдельных каскадах регистров при записи чисел.
16. Объясните процессы преобразования формы представления чисел из последовательной в параллельную и наоборот.



Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 13 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает о комбинационных и последовательностных цифровых устройствах, триггерах, счетчиках, регистрах, цифровых сумматорах; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией о комбинационных и последовательностных цифровых устройствах, триггерах, счетчиках, регистрах, цифровых сумматорах; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями комбинационных и последовательностных цифровых устройств, триггеров, счетчиков, регистров, цифровых сумматоров; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

## Модуль 12. Устройства для преобразования сигналов. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Структурная схема микропроцессорных систем

### Фонд тестовых заданий

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

#### **Что такое шифратор?**

+Комбинационная схема, предназначенная для преобразования унитарного (однопозиционного) кода в двоичный позиционный код

Комбинационная схема, предназначенная для преобразования двоичного кода в одинарный позиционный код

Комбинационная схема, предназначенная для преобразования унитарного (однопозиционного) кода в десятичный позиционный код

Комбинационная схема, предназначенная для преобразования десятичного кода в двоичный позиционный код

#### **Что такое дешифратор?**

Комбинационная схема, выполняющая операцию преобразования выходных кодов, например, двоичного кода, в сигнал только на одном входе

+Комбинационная схема, выполняющая операцию преобразования входных кодов, например, двоичного кода, в сигнал только на одном выходе

Комбинационная схема, выполняющая операцию преобразования входных кодов, например, двоичного кода, в сигнал на нескольких выходах

Нет правильного ответа

#### **Что такое мультиплексор?**

+Операционный узел, осуществляющий операцию передачи сигнала с одного из нескольких входов на один общий выход в соответствии с кодом адреса

Операционный узел, осуществляющий операцию передачи сигнала с одного из нескольких входов на несколько выходов в соответствии с кодом адреса

Операционный узел, осуществляющий операцию передачи сигнала с одного входа на один общий выход в соответствии с кодом адреса

Нет правильного ответа

#### **Что такое демультиплексор?**

+Операционный узел, осуществляющий передачу сигнала с одного общего входа на один из нескольких выходов в соответствии с кодом адреса

Операционный узел, осуществляющий передачу сигнала с нескольких входов на один из нескольких выходов в соответствии с кодом адреса

Операционный узел, осуществляющий передачу сигнала с одного общего входа на один выход в соответствии с кодом адреса

Нет правильного ответа

#### **На какие виды по способу применяемых алгоритмов делятся аналого-цифровые преобразователи (АЦП)?**

Последовательные прямого преобразования

Последовательного преобразования

Параллельные одноступенчатые

+Все перечисленные и другие

### Вопросы для защиты лабораторных работ

1. Устройство и принцип действия шифратора.
2. Устройство и принцип действия дешифратора.
3. Устройство и принцип действия мультиплексора.
4. Устройство и принцип действия демультиплексора
5. Назовите область применения преобразователей кодов.

Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 14 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает об устройствах для преобразования сигналов; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент на хорошем уровне владеет информацией об устройствах для преобразования сигналов; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент принимает активное участие в ходе проведения занятия; обладает глубокими знаниями об устройствах для преобразования сигналов; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

## 2. ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

### 2.1 Оценивание письменных работ студентов, регламентируемых учебным планом

**Курсовая работа «Разработка блока электропитания для электронного устройства. Структурное проектирование логических устройств в интегральном исполнении по заданной логической функции».**

Выполняется по вариантам. Выбор варианта производится по шифру (последней и предпоследней цифре номера студенческого билета).

*Количество вариантов — 100.*

Таблица 15 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>ПКос-2.</b> Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Проверка содержания КР Защита КР (собеседование)

Таблица 16 – Критерии оценки курсовой работы

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Соблюдение графика выполнения КР	30	55
Содержание и присутствие элементов научных исследований в КР	5	10
Защита КР	10	25
Активность при выполнении КР или при публичной защите других КР	5	10
Итого:	50	100

Оценка сформированности компетенций при выполнении и защите курсовой работы осуществляется по блокам: «Содержание и присутствие элементов научных исследований в КР» и «Защита КР».

Критерии оценивания сформированности компетенций представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Критерии оценки сформированности компетенций по курсовой работе

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-2ПКос-2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3ПКос-2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент не совсем твердо владеет материалом, при защите КР допускает искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, разработал блок электропитания, спроектировал логическое устройство, работу выполнил до конца семестра; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент выполнил работу в срок, освоил методику расчета блока электропитания, спроектировал логическое устройство; при защите КР по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответах допускает небольшие пробелы, не искажающие их содержания; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Работа выполнена и защищена до окончания обозначенного срока; студент показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; освоил методику расчета блока электропитания, спроектировал логическое устройство; может самостоятельно и аргументированно осуществлять анализ, обобщения и выводы по выполненной работе; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

Базовый уровень сформированности компетенции, соответствующий оценке «удовлетворительно», считается достигнутым, если студент по итогам подготовки и защиты курсовой работы набирает от 50 до 64 баллов, повышенный уровень считается достигнутым, если студент набирает от 65 до 100 баллов, при этом оценке «хорошо» соответствует 65-85 баллов, оценке «отлично» 86-100 баллов.

## 2.2 Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом

### Контрольные работы

Таблица 18 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>ПКос-2.</b> Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	<p style="text-align: center;">ИД-2<sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи</p> <p style="text-align: center;">ИД-3<sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p style="text-align: center;">Проверка содержания КР Защита КР (собеседование)</p>

### Модуль 4. Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор. Тиристор

#### Перечень вопросов к контрольной работе

1. Что такое транзистор?
2. Какие бывают схемы включения транзистора?
3. Поясните устройство и принцип действия транзистора.
4. Как называются электроды транзистора?
5. Какова полярность подключения электродов транзистора?

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 5 баллов, минимальное – 3 балла.

Таблица 19 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>ИД-2ПКос-2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3ПКос-2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент ответил на 3 вопроса контрольной работы. Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает принцип работы, схемы включения, h-параметры транзисторов и тиристоров; находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент ответил на 4 вопроса контрольной работы. Студент на хорошем уровне владеет информацией о принципе работы, схемах включения, h-параметрах транзисторов и тиристоров; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент ответил на 5 вопросов контрольной работы. Студент обладает глубокими знаниями о принципе работы, схемах включения, h-параметрах транзисторов и тиристоров; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>

**Модуль 11. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства.  
Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры**

**Перечень вопросов к контрольной работе**

**Вариант 1**

1. Дана временная диаграмма (рис.1). Нарисовать УГО элемента и информацию на выходе элемента.
3. Какой логический уровень сигнала будет на выходе комбинационной схемы (рис. 2), если имеются логические уровни сигналов на входе:  $A = 1, B = 0, C = 1, D = 0$ ?
3. Нарисовать временную диаграмму работы трехразрядного суммирующего счетчика с модулем счета  $K = 6$ .

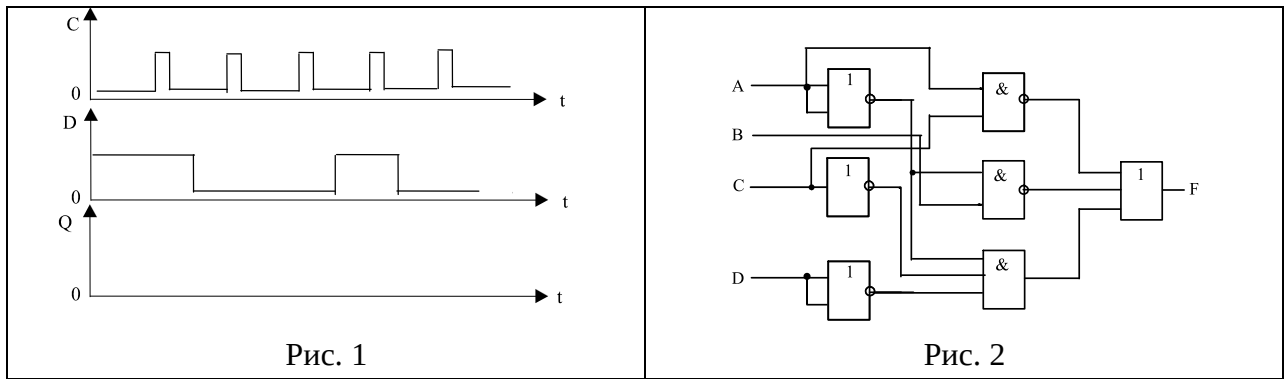


Рис. 1

Рис. 2

**Вариант 2**

1. Нарисовать временную диаграмму работы четырехразрядного суммирующего счетчика с модулем счета  $K = 5$ .
2. Дана временная диаграмма (рис. 1). Нарисовать УГО элемента и логический уровень сигнала на выходе элемента.
3. Какой логический уровень сигнала будет на выходе комбинационной схемы (рис. 2), если имеются логические уровни сигналов на входе:  $A = 1, B = 0, C = 1, D = 0$ ?

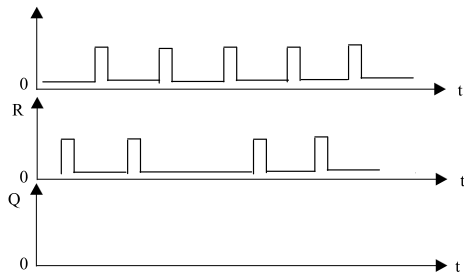


Рис. 1

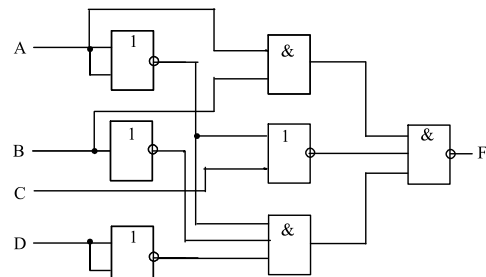


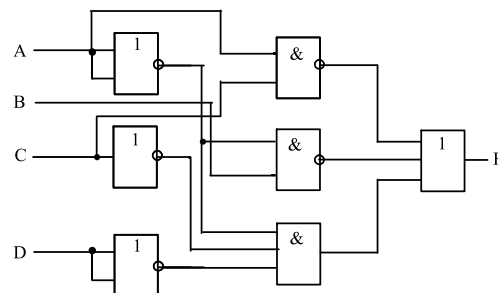
Рис. 2

**Вариант 3**

1. Какую логическую операцию представляет данная таблица истинности? Заполните таблицу и нарисуйте временные диаграммы для произвольных переменных.

$x_1$	$x_2$	$y = x_1 \vee x_2$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

2. Нарисовать временную диаграмму работы трехразрядного вычитающего счетчика, если первоначально на входе была информация  $111_2$ .
3. Написать булево выражение на выходе комбинационной схемы:



Максимальное количество баллов за контрольную работу – 9 баллов, минимальное – 3 балла.



Таблица 20 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>ИД-2ПКос-2 Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3ПКос-2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент на базовом уровне владеет материалом по теме; знает о комбинационных и последовательностных цифровых устройствах, триггерах, счетчиках, регистрах, цифровых сумматорах; находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; знает современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент ответил на все вопросы контрольной работы. Студент на хорошем уровне владеет информацией о комбинационных и последовательностных цифровых устройствах, триггерах, счетчиках, регистрах, цифровых сумматорах; самостоятельно находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент ответил верно на все вопросы контрольной работы. Студент обладает глубокими знаниями о комбинационных и последовательностных цифровых устройствах, триггерах, счетчиках, регистрах, цифровых сумматорах; находит и верно анализирует информацию для решения поставленной задачи; способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

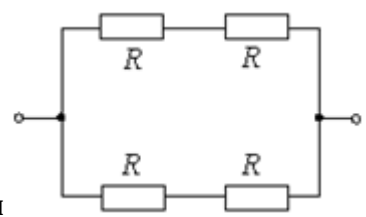
Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.**

#### Задания закрытого типа

*Выберите правильный вариант ответа*



**1. Если все резисторы имеют одинаковое сопротивление  $R=20$  Ом то эквивалентное сопротивление цепи равно:**

- 10 Ом
- +20 Ом
- 5 Ом
- 40 Ом

**2. Исходным материалом при изготовлении полупроводниковых приборов являются:**

- Алюминий
- Медь
- Сталь
- +Кремний

#### Задания открытого типа

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**1. Собрана цепь из источника тока, амперметра и лампы. Что будет с показанием амперметра, если в цепь включить последовательно еще такую же лампу?**

*Правильный ответ:* показание амперметра уменьшится, так как сопротивление цепи возрастет.

**2. В цепи из источника тока, амперметра и лампы параллельно лампе подключают еще одну, обладающую таким же сопротивлением. Изменится ли при этом показание амперметра?**

*Правильный ответ:* показание амперметра увеличится в два раза, так как сопротивление уменьшится в два раза.

**3. Что происходит с емкостью при параллельном соединении конденсаторов?**

*Правильный ответ:* при параллельном соединении общая емкость складывается из емкостей отдельных конденсаторов.

**4. Что происходит с полупроводниками при росте температуры?**

*Правильный ответ:* при увеличении температуры сопротивление полупроводников уменьшается.

**5. На какие виды подразделяют материалы в соответствии с удельной электрической проводимостью?**

*Правильный ответ:* в соответствии с удельной электрической проводимостью можно выделить проводники, полупроводники и диэлектрики.

**6. Как называются электроды биполярного транзистора?**

*Правильный ответ:* у биполярного транзистора три электрода – эмиттер, коллектор, база.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 21 – Критерии оценки сформированности компетенций по курсовой работе

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
ИД-2 <sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов	Студент, основном, владеет материалом, разработал блок электропитания, спроектировал логическое устройство, работу выполнил до конца семестра; при защите КР допускает искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов

Таблица 22 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
<p>ИД-2<sub>ПКос-2</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3<sub>ПКос-2</sub> Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Студент владеет материалом по дисциплине на базовом уровне; обладает основными сведениями об электронных приборах, пассивных и полупроводниковых элементах, обладает сведениями об усилителях электрических сигналов, знает про выпрямительные устройства, имеет представление о назначении и принципе работы цифровых устройств; может находить и анализировать информацию для решения поставленной задачи; в основном, способен использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>