

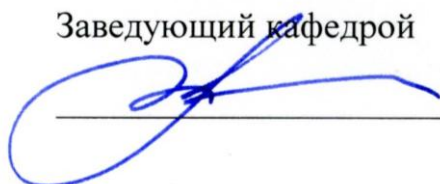
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева  
Кафедра «Системы автоматического управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Системы автоматического управления»  
«13» января 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ О.В.Горячев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Электроника и электронные устройства в мехатронике»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

с направленностью (профилем)  
**Мехатроника**

Форма обучения: очная

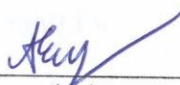
Идентификационный номер образовательной программы: 150306-01-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Ефромеев А.Г., доц. каф. САУ, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

1. Контрольный вопрос. Как называется полупроводниковый прибор, электрическое сопротивление которого изменяется в зависимости от его температуры?

1. Переменный резистор
2. Терморезистор
3. Постоянный резистор
4. Конденсатор

2. Контрольный вопрос. Как называется электрод диода, подключаемый к положительному полюсу источника тока, когда диод открыт?

1. Катод
2. Эмиттер
3. Коллектор
4. Анод

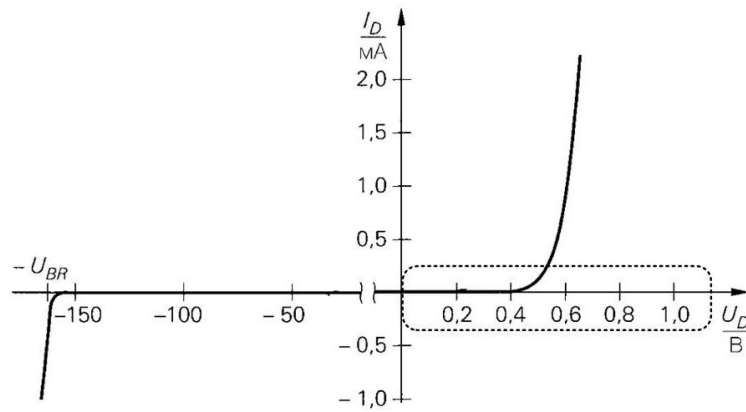
3. Контрольный вопрос. Какой вид диода предназначен для работы преимущественно в области пробоя?

1. Выпрямительный диод
2. Стабилитрон
3. Светодиод
4. Варикап

4. Контрольный вопрос. Чему равно прямое падение напряжения для низковольтного диода Шоттки?

1. 0,9 – 1,0 В
2. 0 В
3. 0,2 – 0,4 В
4. 0,6 – 0,7 В

5. Контрольный вопрос. Как называется область работы диода, отмеченная пунктиром на представленной вольт-амперной характеристике:



1. Область пробоя
2. Область стабильности
3. Область запираения
4. Область проводимости

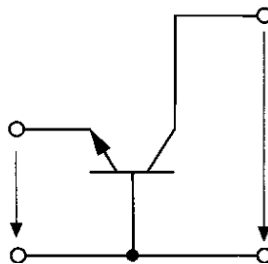
6. Контрольный вопрос. Как называются транзисторы противоположных структур (PNP и NPN), если их электрические характеристики совпадают с точностью до знака токов и напряжений?

1. Биполярные
2. Составные
3. Комплементарные
4. Полевые

7. Контрольный вопрос. Как называются крайний, сильно легированный слой меньшей площади и соответствующий ему вывод биполярного транзистора?

1. Эмиттер
2. Коллектор
3. Анод
4. База

8. Контрольный вопрос. Схема какого типа с биполярным транзистором представлена на рисунке:

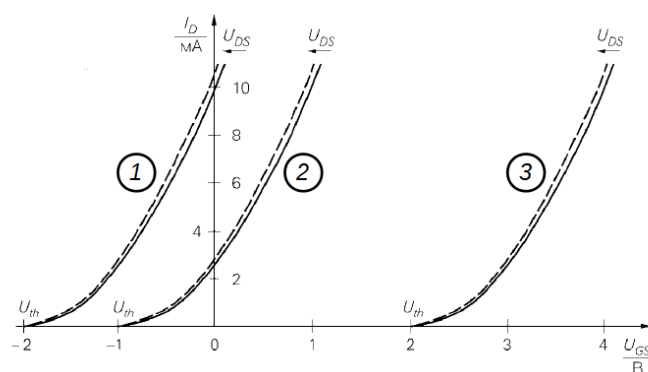


1. С общей базой
2. С общим коллектором
3. С общим эмиттером
4. Схема Дарлингтона

9. Контрольный вопрос. Как называются выводы полевого транзистора?

1. Эмиттер, коллектор, база
2. Анод, катод, затвор
3. Сток, исток, затвор
4. Сток, база, затвор

10. Контрольный вопрос. Передаточная характеристика какого транзистора представлена на рисунке под номером 1:



1. С управляющим p-n переходом
2. Самопроводящий МОП
3. Самозапирающийся МОП
4. Никакого из перечисленных

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)**

1. Контрольный вопрос. Как называется электронный элемент (двухполюсник), обладающий различной проводимостью в зависимости от направления электрического тока?

1. Резистор
2. Терморезистор
3. Диод
4. Конденсатор

2. Контрольный вопрос. Какой вид диода предназначен для попеременной работы в областях проводимости и запираения?

1. Выпрямительный диод
2. Стабилитрон
3. Светодиод
4. Варикап

3. Контрольный вопрос. Чему равно типовое прямое падение напряжения для кремниевого p-n диода?

1. 0,9 – 1,0 В
2. 0 В
3. 0,2 – 0,4 В
4. 0,6 – 0,7 В

4. Контрольный вопрос. Условное графическое обозначение (УГО) какого элемента представлено на рисунке:



1. Полупроводниковый диод
2. Светодиод
3. Диод Шоттки
4. Стабилитрон

5. Контрольный вопрос. Как называются средний слой и соответствующий ему вывод биполярного транзистора?

1. Эмиттер
2. Коллектор
3. Анод
4. База

6. Контрольный вопрос. У транзистора какого типа затвор отделён от канала оксидным слоем?

1. Биполярный транзистор PNP
2. МОП транзистор (MOSFET)
3. Биполярный транзистор NPN
4. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом (JFET)

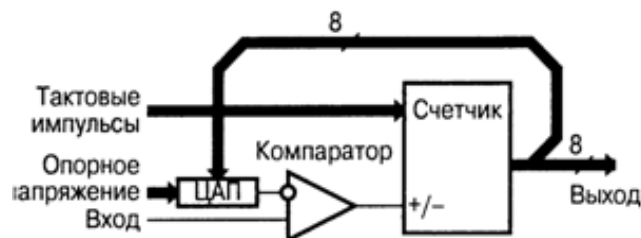
7. Контрольный вопрос. Как называется комбинационная логическая схема, которая служит для преобразования непозиционного двоичного 2n-разрядного кода в n-разрядный позиционный?

1. шифратор
2. мультиплексор
3. дешифратор
4. сумматор

8. Контрольный вопрос. Что такое опорное напряжение АЦП?

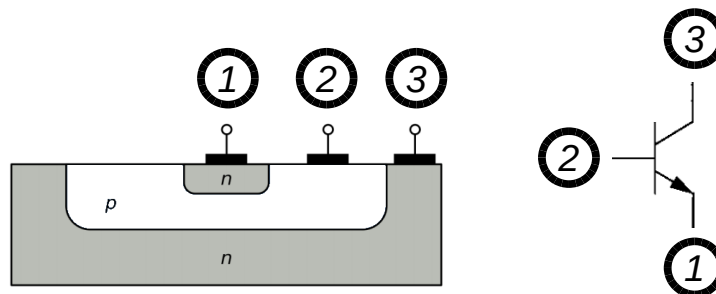
1. Максимальная величина напряжения, которую АЦП может преобразовать
2. Напряжение питания АЦП
3. Минимальная величина напряжения, которую АЦП может преобразовать
4. Разрешение АЦП

9. Контрольный вопрос. АЦП какого типа изображен на рисунке?



1. Сигма-дельта
2. Следящий
3. Параллельный
4. Двойного интегрирования

10. Контрольный вопрос. Каким номером на рисунке отмечен эмиттер биполярного транзистора?

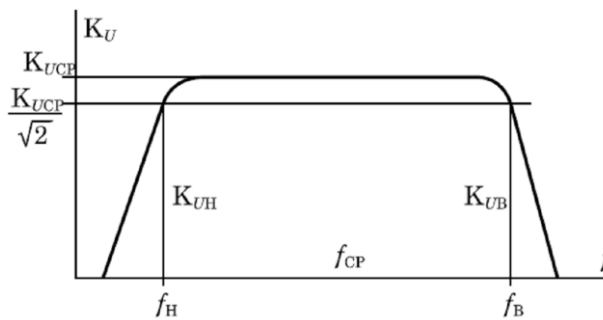


1. 1
2. 2
3. 3

4. На рисунке эмиттер не отмечен

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

1. Контрольный вопрос. По какой формуле определяется коэффициент усиления  $K_u$  многокаскадного усилителя, если коэффициент усиления  $n$ -ного каскада равен  $K_{u_n}$  ?
  1.  $K_u = K_{u_n} + 1$
  2.  $K_u = 2 * K_{u_n}$
  3.  $K_u = K_{u_1} + K_{u_2} + \dots + K_{u_n}$
  4.  $K_u = K_{u_1} * K_{u_2} * \dots * K_{u_n}$
  
2. Контрольный вопрос. Как называют усилитель, у которого нижняя граничная частота АЧХ близка к нулю, а верхняя не превышает 1 кГц?
  1. Усилитель постоянного тока
  2. Усилитель высокой частоты
  3. Усилитель низкой частоты
  4. Узкополосный усилитель
  
3. Контрольный вопрос. Чему равен коэффициент усиления  $K$  усилительного каскада, если амплитуда входного сигнала равна  $U_{вх}$ , а амплитуда выходного –  $U_{вых}$ ?
  1.  $K = U_{вх} / U_{вых}$
  2.  $K = U_{вх} - U_{вых}$
  3.  $K = U_{вых} / U_{вх}$
  4.  $K = U_{вых} - U_{вх}$
  
4. Контрольный вопрос. Как называют усилитель, у которого нижняя граничная частота АЧХ равна десяткам герц, а верхняя достигает 100 кГц?
  1. Усилитель постоянного тока
  2. Усилитель высокой частоты
  3. Усилитель низкой частоты
  4. Узкополосный усилитель
  
5. Контрольный вопрос. Что показывает амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) усилителя?
  1. Зависимость коэффициента усиления от частоты
  2. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды выходного сигнала
  3. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды входного сигнала
  4. Зависимость коэффициента усиления от формы сигнала
  
6. Контрольный вопрос. Как называют усилитель, у которого нижняя граничная частота АЧХ начинается от сотен кГц, а верхняя достигает сотен МГц?
  1. Усилитель постоянного тока
  2. Усилитель высокой частоты
  3. Усилитель низкой частоты
  4. Узкополосный усилитель
  
7. Контрольный вопрос. Чему равна полоса пропускания  $\Delta f$  усилителя, АЧХ которого изображена на рисунке?



1.  $\Delta f = (f_B - f_H) / f_{CP}$
2.  $\Delta f = f_{CP}$
3.  $\Delta f = f_B + f_H$
4.  $\Delta f = f_B - f_H$

8. Контрольный вопрос. Как называют усилитель, который работает в узком диапазоне частот?

1. Усилитель постоянного тока
2. Усилитель высокой частоты
3. Усилитель низкой частоты
4. Узкополосный усилитель

9. Контрольный вопрос. Как называется отношение коэффициента усиления на средней частоте к коэффициенту усиления на нижней или верхней граничной частоте?

1. Средний коэффициент усиления
2. Коэффициент частотных искажений
3. Полоса пропускания
4. Частотная характеристика

10. Контрольный вопрос. К какому классу относится усилитель, у которого напряжение в выходной цепи изменяется в течении всего периода входного сигнала?

1. Класс А
2. Класс В
3. Класс С
4. Класс D

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

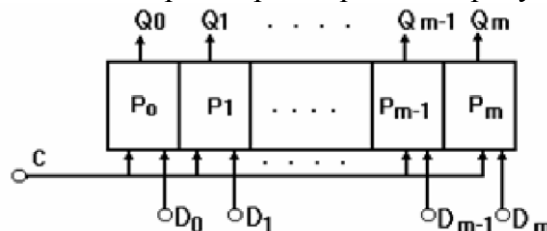
#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

1. Контрольный вопрос. Характеристики и предельные параметры биполярных транзисторов. Допустимый рабочий диапазон биполярного транзистора.
2. Контрольный вопрос. Типовые схемы включения биполярного транзистора и их (схем) характеристики.
3. Контрольный вопрос. Полупроводниковые диоды: определение, принцип действия, характеристики. Виды полупроводниковых диодов.
4. Контрольный вопрос. Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT).



5. Контрольный вопрос. Электронный усилитель: определение, основные характеристики. Классы усилителей.
6. Контрольный вопрос. Операционные усилители: определение, устройство, классификация.
7. Контрольный вопрос. Основные схемы на операционных усилителях.
8. Контрольный вопрос. Типы полевых транзисторов и их особенности.
9. Контрольный вопрос. Характеристики и предельные параметры полевых транзисторов.
10. Контрольный вопрос. Полевой МОП-транзистор (MOSFET).
11. Контрольный вопрос. Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом (JFET).
12. Контрольный вопрос. Регистры: определение, классификация, принцип действия.
13. Контрольный вопрос. Электронные счетчики: определение, классификация, принцип действия.
14. Контрольный вопрос. Основные логические элементы: определения, условные обозначения, таблицы истинности.
15. Контрольный вопрос. Комбинационные логические схемы (шифраторы, мультиплексоры, сумматоры).
16. Контрольный вопрос. RS- и D-триггеры: условное обозначение, устройство, принцип действия.
17. Контрольный вопрос. JK- и T-триггеры: условное обозначение, устройство, принцип действия.
18. Контрольный вопрос. АЦП: определение, характеристики и классификация. Сравнение характеристик основных видов АЦП.
19. Контрольный вопрос. Устройство и принцип действия следящего АЦП и АЦП последовательных приближений.
20. Контрольный вопрос. Устройство и принцип действия параллельного АЦП и АЦП двойного интегрирования.
21. Контрольный вопрос. Укажите верное логическое тождество:
  1.  $x \times 1 = x$
  3.  $x \times 1 = 0$
  2.  $x \times 1 = 1$
  4.  $x \times 1 = \bar{x}$
22. Контрольный вопрос. Как называется комбинационная логическая схема, которая служит для преобразования n-разрядного позиционного двоичного кода в единичный выходной сигнал на одном из  $2^n$  выводов?
  1. шифратор
  2. мультиплексор
  3. дешифратор
  4. сумматор

23. Контрольный вопрос. Какого типа регистр изображен на рисунке?

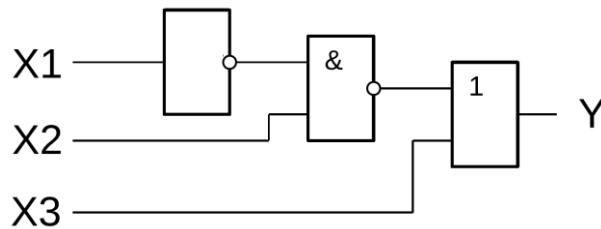


1. С параллельным вводом и параллельным выводом
  2. С параллельным вводом и последовательным выводом
  3. С последовательным вводом и параллельным выводом
  4. С последовательным вводом и последовательным выводом
24. Контрольный вопрос. Чем определяется разрешение АЦП?

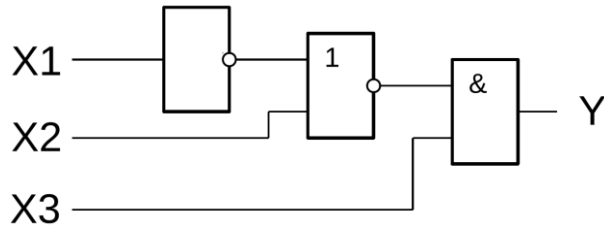
1. Опорным напряжением
2. Шириной слова
3. Опорным напряжением и шириной слова
4. Напряжением питания

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)**

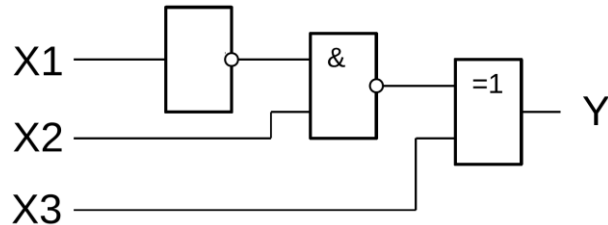
1. Контрольная задача. Составьте логическое выражение и таблицу истинности, описывающие работу представленной на рисунке схемы:



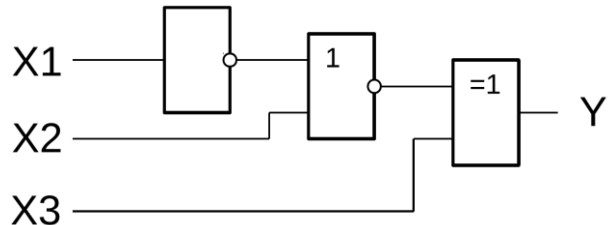
2. Контрольная задача. Составьте логическое выражение и таблицу истинности, описывающие работу представленной на рисунке схемы:



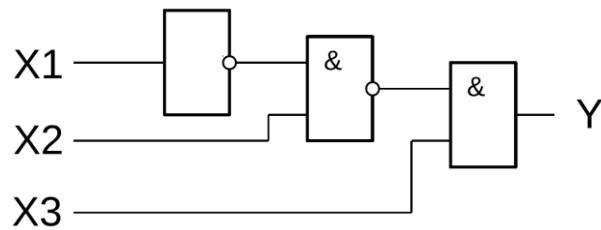
3. Контрольная задача. Составьте логическое выражение и таблицу истинности, описывающие работу представленной на рисунке схемы:



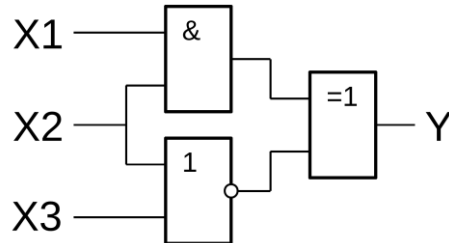
4. Контрольная задача. Составьте логическое выражение и таблицу истинности, описывающие работу представленной на рисунке схемы:



5. Контрольная задача. Составьте логическое выражение и таблицу истинности, описывающие работу представленной на рисунке схемы:



6. Контрольная задача. Составьте логическое выражение и таблицу истинности, описывающие работу представленной на рисунке схемы:

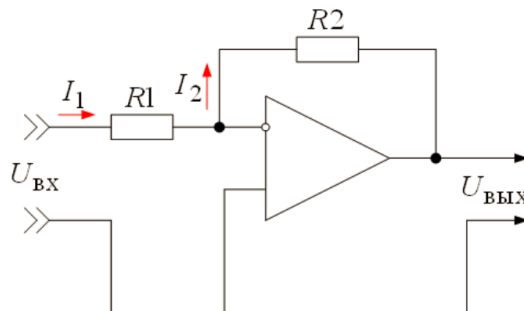


7. Контрольная задача. В соответствии с заданной таблицей истинности составьте логическое выражение, упростите его. Составьте схему на базе элементов И-НЕ, реализующую полученную логическую функцию.

X1	X2	X3	X4	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

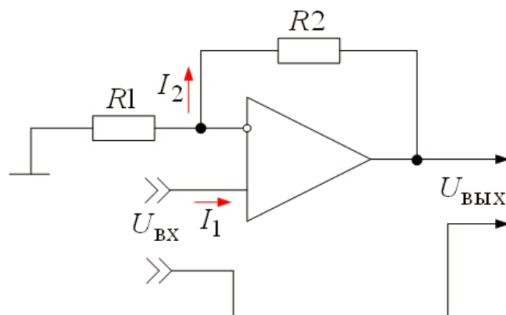
1. Контрольный вопрос. Чему равен коэффициент усиления представленной на рисунке схемы?



1.  $K_y = R_2 / R_1$

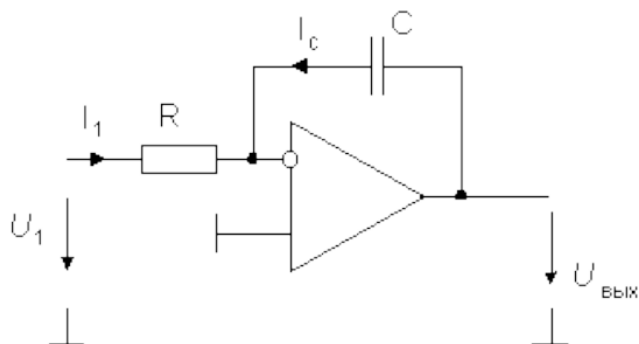
2.  $K_y = -R_2 / R_1$
3.  $K_y = 1 + R_2 / R_1$
4.  $K_y = 1 - R_1 / R_2$

2. Контрольный вопрос. Чему равен коэффициент усиления представленной на рисунке схемы?



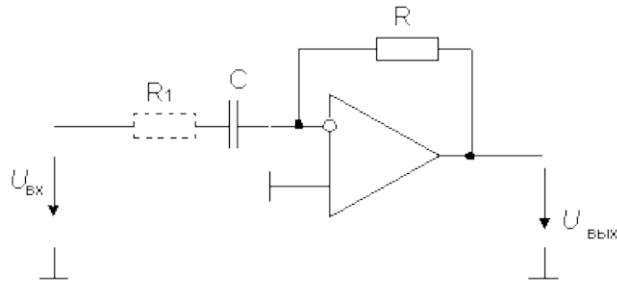
1.  $K_y = R_2 / R_1$
2.  $K_y = -R_2 / R_1$
3.  $K_y = 1 + R_2 / R_1$
4.  $K_y = 1 - R_1 / R_2$

3. Контрольный вопрос. Какое соотношение описывает работу представленной на рисунке схемы?



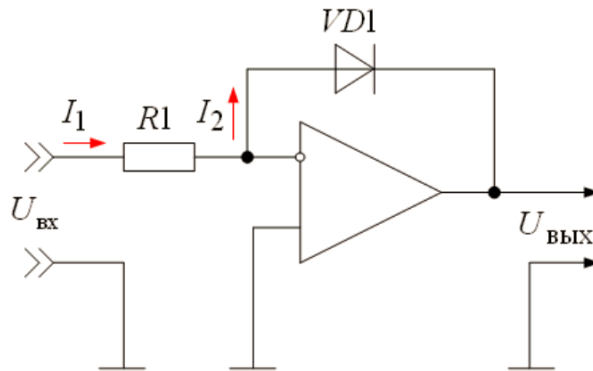
1.  $U_{\text{ВЫХ}} = -U_{\text{ВХ}} \ln\left(\frac{U_{\text{ВХ}}}{RI_0}\right)$
2.  $U_{\text{ВЫХ}} = -RC(dU_{\text{ВХ}}/dt)$
3.  $u_{\text{ВЫХ}}(t) = u_{\text{ВЫХ}}(0) - \frac{1}{RC} \int_0^t u_1(t) dt$
4.  $U_{\text{ВЫХ}} = (U_1 - U_2) R_2 / R_1$

4. Контрольный вопрос. Какое соотношение описывает работу представленной на рисунке схемы?



1.  $U_{\text{ВЫХ}} = -U_{\text{ВХ}} \ln\left(\frac{U_{\text{ВХ}}}{RI_0}\right)$
2.  $U_{\text{ВЫХ}} = -RC(dU_{\text{ВХ}}/dt)$
3.  $u_{\text{ВЫХ}}(t) = u_{\text{ВЫХ}}(0) - \frac{1}{RC} \int_0^t u_1(t) dt$
4.  $U_{\text{ВЫХ}} = (U_1 - U_2) R_2 / R_1$

5. Контрольный вопрос. Какое соотношение описывает работу представленной на рисунке схемы?



1.  $U_{\text{ВЫХ}} = -U_{\text{ВХ}} \ln\left(\frac{U_{\text{ВХ}}}{RI_0}\right)$
2.  $U_{\text{ВЫХ}} = -RC(dU_{\text{ВХ}}/dt)$
3.  $u_{\text{ВЫХ}}(t) = u_{\text{ВЫХ}}(0) - \frac{1}{RC} \int_0^t u_1(t) dt$
4.  $U_{\text{ВЫХ}} = (U_1 - U_2) R_2 / R_1$

6. Контрольный вопрос. По какой формуле определяется коэффициент усиления  $K_u$  многокаскадного усилителя, если коэффициент усиления  $n$ -ного каскада равен  $K_{yn}$ ?

1.  $K_u = K_{yn} + 1$
2.  $K_u = 2 * K_{yn}$
3.  $K_u = K_{y1} + K_{y2} + \dots + K_{yn}$
4.  $K_u = K_{y1} * K_{y2} * \dots * K_{yn}$

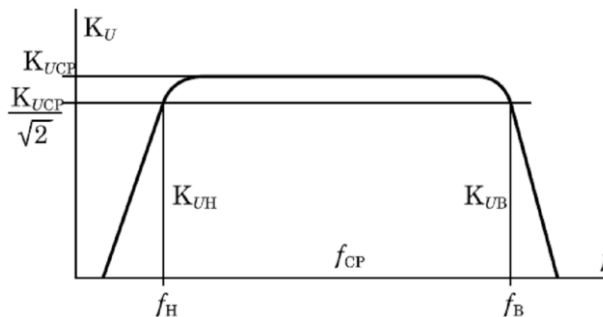
7. Контрольный вопрос. Чему равен коэффициент усиления  $K$  усилительного каскада, если амплитуда входного сигнала равна  $U_{\text{ВХ}}$ , а амплитуда выходного –  $U_{\text{ВЫХ}}$ ?

1.  $K = U_{\text{ВХ}} / U_{\text{ВЫХ}}$
2.  $K = U_{\text{ВХ}} - U_{\text{ВЫХ}}$
3.  $K = U_{\text{ВЫХ}} / U_{\text{ВХ}}$
4.  $K = U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВХ}}$

8. Контрольный вопрос. Что показывает амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) усилителя?

1. Зависимость коэффициента усиления от частоты
2. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды выходного сигнала
3. Зависимость коэффициента усиления от амплитуды входного сигнала
4. Зависимость коэффициента усиления от формы сигнала

9. Контрольный вопрос. Чему равна полоса пропускания  $\Delta f$  усилителя, АЧХ которого изображена на рисунке?



1.  $\Delta f = (f_{\text{В}} - f_{\text{Н}}) / f_{\text{CP}}$
2.  $\Delta f = f_{\text{CP}}$
3.  $\Delta f = f_{\text{В}} + f_{\text{Н}}$
4.  $\Delta f = f_{\text{В}} - f_{\text{Н}}$

10. Контрольный вопрос. Как называется отношение коэффициента усиления на средней частоте к коэффициенту усиления на нижней или верхней граничной частоте?

1. Средний коэффициент усиления
2. Коэффициент частотных искажений
3. Полоса пропускания
4. Частотная характеристика

11. Контрольный вопрос. К какому классу относится усилитель, у которого напряжение в выходной цепи изменяется в течении всего периода входного сигнала?

1. Класс А
2. Класс В
3. Класс С
4. Класс D

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

1. Контрольный вопрос. Какие средства автоматизированного проектирования использовались при выполнении курсовой работы?
2. Контрольный вопрос. Как результат компьютерного моделирования работы усилителя на базе транзисторов отличался от расчетных ожиданий?
3. Контрольный вопрос. Как результат компьютерного моделирования работы усилителя-преобразователя на базе ОУ отличался от расчетных ожиданий?
4. Контрольный вопрос. Как результат компьютерного моделирования работы источника питания отличался от расчетных ожиданий?
5. Контрольный вопрос. Какие Вы знаете программы для автоматизации проектирования электронных устройств?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

1. Контрольный вопрос. Какие базовые схемы включения операционных усилителей Вам известны?
2. Контрольный вопрос. Основные параметры операционных усилителей.
3. Контрольный вопрос. По каким критериям выбирались транзисторы в каскадах предварительного усиления?
4. Контрольный вопрос. Как входное и выходное сопротивления схемы влияют на работу усилителя?
5. Контрольный вопрос. В чем особенность построечного резистора?
6. Контрольный вопрос. Укажите критерии выбора транзисторов для построения усилительных каскадов.
7. Контрольный вопрос. Каким образом рассчитывались ёмкости конденсаторов в усилителе на транзисторах?
8. Контрольный вопрос. Какого типа транзисторы и почему использованы в усилительных каскадах?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)**

1. Контрольный вопрос. Какого назначения и принцип работы трансформатора напряжения в источнике питания?
2. Контрольный вопрос. Назначение диодного моста в источнике питания? Каким образом он влияет на форму проходящего напряжения?
3. Контрольный вопрос. Какого назначения и принцип работы линейного стабилизатора напряжения?
4. Контрольный вопрос. От чего зависит выбор максимальной рассеиваемой мощности резисторов?
5. Контрольный вопрос. Как определяются параметры сглаживающего конденсатора в разработанном источнике питания?
6. Контрольный вопрос. Как называется схема, применённая в выходном каскаде усилителя на транзисторах, и в чем её предназначение?
7. Контрольный вопрос. Укажите на схеме и печатной плате построечные резисторы. Зачем они использованы в данной схеме?
8. Контрольный вопрос. Каким образом задаётся напряжение стабилизации на выходе источника питания?
9. Контрольный вопрос. Укажите на схеме и печатной плате вход, выход, разъем питания усилителя.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

1. Контрольный вопрос. Каким образом рассчитывается общий коэффициент усилителя и КУ каждого каскада?
2. Контрольный вопрос. Как обеспечивается заданная полоса пропускания разработанного усилителя?
3. Контрольный вопрос. Каким образом задаётся коэффициенты усиления каскадов на базе операционных усилителей?
4. Контрольный вопрос. Зачем на выходе усилителя на транзисторах используется эмиттерный повторитель и какой у него коэффициент усиления по напряжению?
5. Контрольный вопрос. Как задаётся коэффициент усиления каскадов в усилителе на транзисторах?
6. Контрольный вопрос. Как определялось необходимое количество каскадов предварительного усиления?
7. Контрольный вопрос. Объясните назначение каждого каскада на схеме разработанного усилителя-преобразователя.
8. Контрольный вопрос. Каким образом можно оптимизировать схему усилителя-преобразователя с точки зрения количества использованных элементов.