

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.04 Цифровая схемотехника
для специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)**

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ
(3 семестр)**

1. Перечень вопросов и заданий для проведения дифференцированного зачета

Перечень вопросов для дифференцированного зачета

1. Логические основы построения цифровых устройств. Основные логические функции и логические элементы. Обозначения ЛЭ. Способы задания логических функций.
2. Законы и тождества алгебры логики. Канонические формы представления логических функций и построение схем в заданном базисе.
3. Релейно-контактные схемы (РКС) как переключательные схемы, их использование в цифровой схемотехнике. Упрощение РКС.
4. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма функции алгебры логики. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза.
5. Совершенная конъюнктивная нормальная форма функции алгебры логики. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза.
6. Методы минимизации логических функций. Их преимущества и недостатки, отличия и сходства с другими методами.
7. Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем. Алгоритм перехода от табличной к функциональной аналитической форме записи переключательных функций.
8. Минимизация ФАЛ методом Квайна-Мак-Класки и методом карт Карно (диаграмм Вейча).
9. Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники (двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления).
10. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Понятие о разрядной сетке.
11. Представление положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда.

12. Преобразователи кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного числа в специальные двоичные машинные коды.
13. Преобразователь двоично-десятичного кода в двоично-десятичный код другого вида, преобразователи кодов для цифровой кодировки.
14. Назначение шифраторов как элементов преобразования числовой информации. Принцип построения и работы шифраторов.
15. Таблица истинности процесса функционирования шифратора. Условное графическое обозначение шифраторов.
16. Назначение дешифраторов как элементов преобразования числовой информации. Принцип построения и работы дешифраторов.
17. Таблица истинности процесса функционирования дешифратора. Условное графическое обозначение дешифраторов.
18. Назначение мультиплексоров как элементов устройств передачи и приема информации. Принцип построения и функционирования мультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров.
19. Назначение демультимплексоров как элементов устройств передачи и приема информации. Принцип построения и функционирования демультимплексоров. Условное графическое обозначение демультимплексоров.
20. Назначение и классификация цифровых компараторов. Основные операции поразрядного сравнения двух сравниваемых двоичных чисел на основе алгебры логики.
21. Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков. Классификация и параметры счетчиков.
22. Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров.
23. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора.
24. Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Условное графическое обозначение цифро-аналоговых преобразователей.
25. Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Условное графическое обозначение аналого-цифровых преобразователей.
26. Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате.
27. Типы триггеров. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров.
28. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров.

29. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ) - запись, хранение и чтение информации в элементах памяти ОЗУ.
30. Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств.
31. Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата.
32. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора.

Перечень практических заданий по вариантам для проведения дифференцированного зачёта:

Задание 1. Представить десятичные числа А и В в модифицированном дополнительном коде и выполнить операции А+В; А-В; -А+В и -А-В.

Произвести проверку полученного результата.

Варианты заданий:

1) A=35; B=-89	9) A=32; B=-97	17) A=49; B=-68	25) A=50; B=-74
2) A=-91; B=46	10) A=-92; B=61	18) A=-102; B=41	26) A=-73; B=56
3) A=60; B=-71	11) A=63; B=-100	19) A=34; B=-114	27) A=57; B=-127
4) A=-80; B=62	12) A=-85; B=44	20) A=-84; B=54	28) A=-116; B=51
5) A=48; B=-105	13) A=39; B=-111	21) A=42; B=-79	29) A=40; B=-121
6) A=-98; B=53	14) A=-125; B=43	22) A=-69; B=52	30) A=-104; B=59
7) A=38; B=-123	15) A=45; B=-87	23) A=33; B=-78	31) A=47; B=-122
8) A=-64; B=36	16) A=-101; B=31	24) A=-90; B=58	32) A=-65; B=55

Задание 2. Для функции f_1 выполнить следующее:

- построить релейно-контактную схему;
- построить таблицу истинности;
- построить схему в базисе {И, ИЛИ, НЕ}.

Варианты заданий:

№	Функция f_1	№	Функция f_1
1	$f_1 = (\overline{x_1 \cdot x_2} \vee x_3) \cdot x_4$	17	$f_1 = (\overline{x_1 \cdot x_2} \vee x_3) \cdot x_4$
2	$f_1 = \overline{x_1 \cdot x_2} \cdot (x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_4)$	18	$f_1 = (\overline{x_1 \cdot x_4} \vee x_2) \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$
3	$f_1 = (x_1 \vee \overline{x_2 \cdot x_3}) \cdot (x_2 \vee \overline{x_4})$	19	$f_1 = \overline{x_1 \cdot x_4} \cdot x_3 \vee \overline{x_2} \cdot x_4$
4	$f_1 = (\overline{x_2 \vee x_3} \cdot x_4) \cdot (\overline{x_1} \vee x_2)$	20	$f_1 = \overline{x_1 \vee x_3} \vee x_2 \vee \overline{x_1} \cdot \overline{x_4}$
5	$f_1 = \overline{x_3 \cdot x_4} \vee x_1 \cdot (\overline{x_2 \vee x_4})$	21	$f_1 = (x_2 \vee \overline{x_3}) \cdot (\overline{x_1 \cdot x_4} \vee \overline{x_2})$
6	$f_1 = x_1 \vee \overline{x_2} \vee x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_4$	22	$f_1 = (x_1 \cdot \overline{x_4} \vee x_3) \cdot (\overline{x_2} \vee x_1)$
7	$f_1 = (x_3 \vee \overline{x_1}) \cdot (\overline{x_2} \cdot \overline{x_4} \vee \overline{x_3})$	23	$f_1 = \overline{x_4 \cdot x_2} \vee \overline{x_3} \vee \overline{x_1} \cdot x_3$
8	$f_1 = \overline{x_1} \cdot (\overline{x_2 \vee x_3}) \cdot (\overline{x_4} \vee x_1)$	24	$f_1 = (\overline{x_1 \cdot x_4} \vee x_3) \cdot x_2$

№	Функция f_1	№	Функция f_1
9	$f_1 = \overline{x_1 \cdot x_2 \vee x_3 \cdot x_4 \vee x_4}$	25	$f_1 = \overline{(x_2 \vee x_4)} \cdot x_1 \vee x_3$
10	$f_1 = \overline{x_1 \vee x_2 \cdot x_4 \vee x_2 \vee x_3}$	26	$f_1 = x_1 \cdot \overline{x_2 \vee x_3 \vee x_4}$
11	$f_1 = \overline{x_3 \vee x_4 \cdot x_2 \cdot (x_1 \vee x_4)}$	27	$f_1 = (x_1 \vee x_4) \cdot \overline{x_2 \vee x_1} \cdot x_3$
12	$f_1 = \overline{(x_1 \vee x_2)} \cdot x_3 \vee x_3 \cdot x_4$	28	$f_1 = \overline{x_2 \vee x_3 \cdot x_4 \vee x_1} \cdot x_2$
13	$f_1 = \overline{(x_1 \cdot x_3 \vee x_4)} \cdot (x_2 \vee x_3)$	29	$f_1 = \overline{(x_2 \vee x_4 \vee x_2)} \cdot \overline{x_1} \cdot x_3$
14	$f_1 = \overline{x_2 \vee x_3 \cdot x_4 \vee x_1 \vee x_4}$	30	$f_1 = \overline{(x_2 \cdot x_3 \vee x_1 \cdot x_4)} \cdot \overline{x_2}$
15	$f_1 = \overline{(x_1 \vee x_2)} \cdot (x_3 \vee x_4) \vee \overline{x_1}$	31	$f_1 = x_1 \cdot \overline{x_2 \vee x_3 \vee x_1} \cdot x_4$
16	$f_1 = \overline{(x_1 \vee x_3 \vee x_2)} \cdot \overline{x_4}$	32	$f_1 = x_3 \cdot (x_2 \vee x_4) \vee \overline{x_1} \cdot x_2$

Задание 3. Синтезировать комбинационную схему от 4-х переменных на мультиплексоре «8-в-1».

Произвести проверку полученного результата на мультиплексоре Generic 1-of-8 MUX из библиотеки программы Electronics Workbench 5.12.

Варианты заданий:

№	Функция F(A,B,C,D)	№	Функция F(A,B,C,D)
1	$F = \{2, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15\}$	17	$F = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 15\}$
2	$F = \{1, 5, 8, 10, 12, 14\}$	18	$F = \{0, 1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13\}$
3	$F = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 14, 15\}$	19	$F = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 15\}$
4	$F = \{0, 1, 3, 4, 5, 7, 12, 13\}$	20	$F = \{1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
5	$F = \{1, 3, 4, 5, 7, 11, 15\}$	21	$F = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9\}$
6	$F = \{1, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 15\}$	22	$F = \{0, 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$
7	$F = \{0, 1, 4, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 15\}$	23	$F = \{0, 2, 4, 6, 11, 15\}$
8	$F = \{0, 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 15\}$	24	$F = \{3, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15\}$
9	$F = \{2, 3, 4, 5, 10, 11\}$	25	$F = \{2, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15\}$
10	$F = \{4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$	26	$F = \{0, 1, 3, 5, 6, 7, 14, 15\}$
11	$F = \{0, 1, 6, 7, 8, 9\}$	27	$F = \{0, 2, 3, 6, 7, 9, 11, 13, 15\}$
12	$F = \{1, 5, 7, 9, 13, 14, 15\}$	28	$F = \{1, 3, 6, 7, 8, 10, 14, 15\}$
13	$F = \{2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15\}$	29	$F = \{0, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15\}$
14	$F = \{1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15\}$	30	$F = \{0, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10\}$
15	$F = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13\}$	31	$F = \{0, 2, 4, 5, 8, 10, 12, 13\}$
16	$F = \{3, 7, 8, 10, 12, 14\}$	32	$F = \{0, 4, 6, 8, 12, 13, 14, 15\}$

2. Комплекты оценочных материалов для проведения дифференцированного зачета (типовые варианты)

Вариант 1

1. Логические основы построения цифровых устройств. Основные логические функции и логические элементы. Обозначения ЛЭ. Способы задания логических функций.

Задание 1. Представить десятичные числа А и В в модифицированном дополнительном коде и выполнить операции А+В; А-В; -А+В и -А-В.

Произвести проверку полученного результата.

- 1) А=35; В=-89

Вариант 2

1. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ) - запись, хранение и чтение информации в элементах памяти ОЗУ.

Задание 2. Для функции f_1 выполнить следующее:

- построить релейно-контактную схему;
- построить таблицу истинности;
- построить схему в базисе {И, ИЛИ, НЕ}.

$$f_1 = \overline{(x_1 \cdot \overline{x_2} \vee x_3)} \cdot x_4$$

Вариант 3

1. Минимизация ФАЛ методом Квайна-Мак-Класки и методом карт Карно (диаграмм Вейча).

Задание 3. Синтезировать комбинационную схему от 4-х переменных на мультиплексоре «8-в-1».

Произвести проверку полученного результата на мультиплексоре Generic 1-of-8 MUX из библиотеки программы Electronics Workbench 5.12.

$$F = \{0,1,3,4,5,7,12,13\}$$

Критерии оценки

Оценка «5» «отлично» - обучающийся самостоятельно и правильно решает учебно-профессиональные задачи (задания), уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечает на вопросы, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу; обучающийся демонстрирует полные и глубокие знания программного материала, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - обучающийся самостоятельно и в основном правильно решает учебно-профессиональные задачи (задания), уверенно, логично, последовательно и аргументировано отвечает на вопросы, используя понятия;

обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, умело формулирует выводы; в тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - обучающийся в основном решает учебно-профессиональные задачи (задания), допускает несущественные ошибки, слабо аргументирует свое решение, используя в основном понятия; обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами; для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу (задание); дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.