Приложение к основной профессиональной образовательной программе по специальности

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Н.АШУРАЛИЕВА»**

|  |
| --- |
| ОДОБРЕНО  предметной (цикловой) комиссией УГС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 25.00.00 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники».  Подпись (2)Протокол № \_8\_от 30 апреля 2025 г. Председатель П(Ц)К  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.А  Подпись |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.08 Вычислительная техника

Специальность: 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт РЭТ

Квалификация: специалист по обслуживанию систем телекоммуникаций

Махачкала – 2025 г.

**ПАСПОРТ**

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

ОП.08 Вычислительная техника

**Планируемые результаты освоения образовательной программы**

**Общие компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **Компетенции** | **Формулировка компетенции** | **Знания, умения** |
| ОК 01 | ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней  устойчивый интерес. | **Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  составить план действия; определить необходимые ресурсы;  владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
| **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения  профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | **Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска |
| **Знания:** номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации |
| ОК 03 | Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. | **Умения:** определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования |
| **Знания:** содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования |
| ОК 04 | Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения  профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | **Умения:** организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| **Знания:** психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности |
| ОК 05 | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования  профессиональной деятельности. | **Умения:** грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе |
| **Знания:** особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений. |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей. | **Умения:** описывать значимость своей специальности |
| **Знания:** сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности |
| ОК 07 | Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать  их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий. | **Умения:** соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности |
| **Знания:** правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения |
| ОК 08 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься  самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | **Умения:** использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности |
| **Знания:** роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения |
| ОК 09 | Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности. | **Умения:** применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение |
| **Знания:** современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности |
| **Знания:** правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности |
| **Знание:** основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты |

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины** | **Код контролируемой компетенции** | **Наименование оценочного средства** | |
| **Семестр 4** | | | | |
| 1. | **Арифметические основы цифровых устройств** | ОК 1-9  ПК 1.2, 1.3, 2.1, 3.1 |  | 1-я рубежная аттестация |
| 2. | **Логические основы цифровых устройств** | 2-я рубежная аттестация |
| 3 | **Цифровые комбинационные устройства**  **Последовательностные цифровые устройства** | 2-я рубежная аттестация |

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

# Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элемент учебной дисциплины** | **Формы и методы контроля** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | **Рубежный контроль** | | **Промежуточная аттестация** | |
| **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З,** | **Форма контроля** | **Проверяемые ОК, У, З** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **Раздел 1.**  **Арифметические основы цифровых устройств** |  |  |  |  |  | *З1,З2, З3,У1* |
|  |  | *ОК1-ОК9* |
|  |  | ПК1.1-ПК1.3 |
|  |  | ПК2.1,ПК2.2 |
|  |  | ПК3.1- ПК3.3 |
|  |  | ЛР10,13, 25, 27 |
| **Тема 1.1** | *Устный опрос* | *З1,З2, З3,У1* |  |  |  |  |
| Системы счисления | *Самостоятельная работа* | *ОК1-ОК9* |
|  |  | ПК1.1-ПК1.3 |
|  |  | ПК2.1,ПК2.2 |
|  |  | ПК3.1- ПК3.3 |
|  |  | ЛР10,13, 25, 27 |
| **Тема 1.2.** | *Устный опрос* | *З4,З5,З6,У1* |  |  |  |  |
| Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления | *Лабораторная работа №1* | *ОК1-ОК9* |
|  | *Лабораторная работа №2* | ПК1.1-ПК1.3 |
|  | *Практическое занятие №1* | ПК2.1,ПК2.2 |
|  | *Самостоятельная работа* | ПК3.1- ПК3.3 |
|  |  | ЛР10,13, 25, 27 |
| **Тема 1.3.** | *Устный опрос* | *З4,З5,З6,У1* |  |  |  |  |
| Перевод числа из одной системы счисления в другую | *Самостоятельная работа* | *ОК1-ОК9* |
| *Контрольное тестирование* | *ПК1.1-ПК1.3* |
| *№1* | *ПК2.1,ПК2.2* |
|  |  | *ПК3.1- ПК3.3* |
|  |  | *ЛР10,13, 25, 27* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2.**  **Логические основы цифровых устройств** |  |  |  |  |  | *З5,З6,У1,У2 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2 ПК3.1- ПК3.3  ЛР10,13, 25, 27 |
| **Тема 2.1.**  Основы алгебры логики  Основные законы алгебры логики | *Устный опрос*  *Лабораторная работа №7 Лабораторная работа №8 Практическое занятие №2 Самостоятельная работа* | *З5,З6,У1,У2 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2 ПК3.1- ПК3.3  ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 2.2.**  Преобразование булевых выражений  Дизъюнктивные нормальные формы | *Устный опрос*  *Практическое занятие №3 Самостоятельная работа* | *З5,З6,У1,У2 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 2.3.**  Минимизация логических функций  Табличные методы минимизации. Карты Карно | *Устный опрос*  *Практическое занятие №4 Контрольное тестирование*  *№3*  *Самостоятельная работа* | *З5,З6,У1,У2 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2 ПК3.1- ПК3.3  ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 2.4.**  Неполностью определенные логические функции  Логические элементы и логические операции | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа* | *З1,З2,З3,У1 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 2.5.**  Классификация логических элементов  Основные характеристики логических элементов | *Устный опрос*  *Лабораторная работа №9 Самостоятельная работа* | *З1,З2,З3,У1 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2 ПК3.1- ПК3.3  ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 2.6.**  Резисторно-транзисторные логические элементы  Транзисторные элементы с непосредственной связью (НСТЛ) | *Устный опрос*  *Практическое занятие №5 Самостоятельная работа* | *З1,З2,З3,У1 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2 ПК3.1- ПК3.3  ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 2.7.**  Транзисторно-транзисторные логические элементы  Логические элементы с тремя состояниями | *Устный опрос*  *Практическое занятие №6 Самостоятельная работа Контрольное тестирование* | *З1,З2,З3,У1 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3  ПК2.1,ПК2.2 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *№4* | ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 2.8.**  ТТЛ логические элементы с открытым коллектором  ЭСЛ логические элементы  Логические элементы на МОП-транзисторах | *Устный опрос*  *Практическое занятие №7 Самостоятельная работа Контрольное тестирование*  *№4* | *З1,З2,З3,У1 ОК1-ОК9* ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Раздел 3.**  **Цифровые комбинационные устройства** |  |  |  |  |  | *З7,У1 ОК1-ОК9*  ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2 ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |
| **Тема 3.1.**  Устройство равнозначности  Устройство неравнозначности | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа Контрольное тестирование*  *№5* | *З7,У1 ОК1-ОК9*  ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 3.2.**  Комбинационные сумматоры  Дешифраторы | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа Контрольное тестирование*  *№5* | *З7,У1 ОК1-ОК9*  ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 3.3.**  Шифраторы  Мультиплексоры | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа Контрольное тестирование*  *№5* | *З7,У1 ОК1-ОК9*  ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |
| **Тема 3.4.**  Демультиплексоры  Преобразователи кодов | *Устный опрос*  *Самостоятельная работа Контрольное тестирование*  *№5* | *З7,У1 ОК1-ОК9*  ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1,ПК2.2  ПК3.1- ПК3.3 ЛР10,13, 25, 27 |  |  |  |  |

***Раздел Арифметические основы цифровых устройств***

**Вариант 1**

**Часть 1: Выбор одного правильного ответа**

1. Сколько бит информации содержит 1 байт?  
   а) 4  
   б) 6  
   **в) 8**  
   г) 10
2. Как представлено целое положительное число 43₁₀ в 8-разрядном формате?  
   **а) 00101011**  
   б) 10101011  
   в) 11010100  
   г) 01011011
3. Какая система счисления используется для внутреннего представления данных в цифровых устройствах?  
   а) Десятичная  
   б) Восьмеричная  
   **в) Двоичная**  
   г) Шестнадцатеричная
4. В каком коде выполняется операция вычитания в большинстве процессоров?  
   а) В прямом коде  
   б) В обратном коде  
   **в) В дополнительном коде**  
   г) В двоично-десятичном коде
5. Что обозначает аббревиатура МСЗ (MSB) в представлении числа?  
   **а) Наиболее значащий бит**  
   б) Наименее значащий бит  
   в) Максимальная значимость байта  
   г) Младший знаковый байт
6. Результат сложения двух двоичных чисел 1101₂ и 1011₂ равен:  
   а) 10100₂  
   **б) 11000₂**  
   в) 10000₂  
   г) 11100₂
7. Какой диапазон целых чисел со знаком можно представить в 8-разрядном формате (дополнительный код)?  
   а) от -127 до +128  
   **б) от -128 до +127**  
   в) от 0 до 255  
   г) от -128 до +128
8. Как называется дополнительный код для числа -9₁₀ в 8-разрядном представлении? (Число 9₁₀ = 00001001₂)  
   а) 11110110  
   **б) 11110111**  
   в) 00001001  
   г) 10001001
9. Как будет выглядеть число -25₁₀ в 8-разрядном дополнительном коде? (25₁₀ = 00011001₂)  
   а) 10011001  
   б) 11100110  
   **в) 11100111**  
   г) 01100111
10. Какое шестнадцатеричное число соответствует двоичному коду 11101101₂?  
    а) CD₁₆  
    **б) ED₁₆**  
    в) EC₁₆  
    г) DE₁₆

**Часть 2: Выбор нескольких правильных ответов**  
11. Какие форматы используются для представления чисел с плавающей запятой?  
а) Прямой код со знаком  
**б) Полумантисса-полупорядок (32 бита)**  
в) Обратный код  
**г) IEEE 754**

1. Какие утверждения о двоично-десятичном коде (BCD) верны?  
   **а) Каждая десятичная цифра кодируется отдельной тетрадой (4 бита).**  
   б) Это самый экономный способ хранения чисел в памяти.  
   **в) Число 83₁₀ в формате BCD (8421) будет представлено как 1000 0011.**  
   **г) Он удобен для устройств ввода-вывода десятичных цифр.**
2. Какие из перечисленных операций используются при выполнении умножения двоичных чисел в цифровых устройствах?  
   **а) Сдвиг разрядов.**  
   **б) Сложение.**  
   в) Вычитание.  
   г) Логическое ИЛИ.

**Часть 3: На соответствие**  
14. Установите соответствие между системой счисления и примером числа.  
1. Десятичная  
2. Двоичная  
3. Восьмеричная  
4. Шестнадцатеричная  
а) 101101  
б) 3E8  
в) 477  
г) 300  
\*Ответ: 1-г, 2-а, 3-в, 4-б\*

1. Установите соответствие между кодами для представления отрицательных чисел (для числа -77₁₀, где 77₁₀ = 01001101₂).
   1. Прямой код
   2. Обратный код
   3. Дополнительный код  
      а) 10110010  
      б) 10110011  
      в) 11001101  
      \*Ответ: 1-в, 2-а, 3-б\*

**Часть 4: Вычисление / Краткий ответ**  
16. Сколько различных целых чисел можно представить с помощью 10-разрядного беззнакового двоичного кода?  
\*Ответ: 2¹⁰ = 1024 числа (от 0 до 1023).\*

1. Выполните вычитание в 8-разрядном дополнительном коде: 25₁₀ - 48₁₀. Результат представьте в десятичной системе.  
   \*Решение: -48₁₀ в доп.коде = 11010000₂. 25₁₀ = 00011001₂. Сумма: 00011001 + 11010000 = 11101001₂. Это код отрицательного числа. Инвертируем и +1: 00010111₂ = 23₁₀. Ответ: -23₁₀.\*
2. Переведите число B5D.1E₁₆ в десятичную систему счисления с точностью до двух знаков после запятой.  
   \*Ответ: B5D = 11\*256 + 5\*16 + 13 = 2909, .1E = 1/16 + 14/256 ≈ 0.1172. Итого: ≈ 2909.12₁₀\*
3. Выполните сложение двоичных чисел: 1101.11₂ + 101.1₂. Ответ дайте в двоичной форме.  
   \*Ответ: 10011.01₂ (13.75 + 5.5 = 19.25)\*
4. Объясните, почему число -128₁₀ является особенным в 8-разрядном дополнительном коде.  
   \*Ответ: Его код — 10000000₂. Это минимальное число в диапазоне (-128...+127). У него нет положительного аналога (+128 представить нельзя). При попытке получить его дополнительный код стандартным методом (инверсия модуля и +1) результат совпадает с исходным кодом, что является уникальным свойством.\*

**Вариант 2**

**Часть 1: Выбор одного правильного ответа**

1. Как называется дополнительный код для числа -9₁₀ в 8-разрядном представлении?  
   а) 11110110  
   **б) 11110111**  
   в) 00001001  
   г) 10001001
2. Какая система счисления используется для внутреннего представления данных в цифровых устройствах?  
   а) Десятичная  
   б) Восьмеричная  
   **в) Двоичная**  
   г) Шестнадцатеричная
3. Сколько бит информации содержит 1 байт?  
   а) 4  
   б) 6  
   **в) 8**  
   г) 10
4. Какой диапазон целых чисел со знаком можно представить в 8-разрядном формате?  
   а) от -127 до +128  
   **б) от -128 до +127**  
   в) от 0 до 255  
   г) от -128 до +128
5. Как представлено целое положительное число 43₁₀ в 8-разрядном формате?  
   **а) 00101011**  
   б) 10101011  
   в) 11010100  
   г) 01011011
6. Какое шестнадцатеричное число соответствует двоичному коду 11101101₂?  
   а) CD₁₆  
   **б) ED₁₆**  
   в) EC₁₆  
   г) DE₁₆
7. В каком коде выполняется операция вычитания в большинстве процессоров?  
   а) В прямом коде  
   б) В обратном коде  
   **в) В дополнительном коде**  
   г) В двоично-десятичном коде
8. Что обозначает аббревиатура МСЗ (MSB) в представлении числа?  
   **а) Наиболее значащий бит**  
   б) Наименее значащий бит  
   в) Максимальная значимость байта  
   г) Младший знаковый байт
9. Результат сложения двух двоичных чисел 1101₂ и 1011₂ равен:  
   а) 10100₂  
   **б) 11000₂**  
   в) 10000₂  
   г) 11100₂
10. Как будет выглядеть число -25₁₀ в 8-разрядном дополнительном коде?  
    а) 10011001  
    б) 11100110  
    **в) 11100111**  
    г) 01100111

**Часть 2: Выбор нескольких правильных ответов**  
11. Какие из перечисленных операций используются при выполнении умножения двоичных чисел?  
**а) Сдвиг разрядов.**  
**б) Сложение.**  
в) Вычитание.  
г) Логическое ИЛИ.

1. Какие утверждения о двоично-десятичном коде (BCD) верны?  
   **а) Каждая десятичная цифра кодируется отдельной тетрадой (4 бита).**  
   б) Это самый экономный способ хранения чисел в памяти.  
   **в) Число 83₁₀ в формате BCD (8421) будет представлено как 1000 0011.**  
   **г) Он удобен для устройств ввода-вывода десятичных цифр.**
2. Какие форматы используются для представления чисел с плавающей запятой?  
   а) Прямой код со знаком  
   **б) Полумантисса-полупорядок (32 бита)**  
   в) Обратный код  
   **г) IEEE 754**

**Часть 3: На соответствие**  
14. Установите соответствие между системой счисления и примером числа.  
1. Десятичная  
2. Двоичная  
3. Восьмеричная  
4. Шестнадцатеричная  
а) 1AF  
б) 1001110  
в) 376  
г) 158  
\*Ответ: 1-г, 2-б, 3-в, 4-а\*

1. Установите соответствие между кодами для представления отрицательных чисел (для числа -91₁₀, где 91₁₀ = 01011011₂).
   1. Прямой код
   2. Обратный код
   3. Дополнительный код  
      а) 10100100  
      б) 10100101  
      в) 11011011  
      \*Ответ: 1-в, 2-а, 3-б\*

**Часть 4: Вычисление / Краткий ответ**  
16. Переведите число F2A.3C₁₆ в десятичную систему счисления с точностью до двух знаков после запятой.  
\*Ответ: F2A = 15\*256 + 2\*16 + 10 = 3882, .3C = 3/16 + 12/256 ≈ 0.2344. Итого: ≈ 3882.23₁₀\*

1. Выполните сложение двоичных чисел: 10110.1₂ + 1101.01₂. Ответ дайте в двоичной форме.  
   \*Ответ: 100011.11₂ (22.5 + 13.25 = 35.75)\*
2. Сколько различных целых чисел можно представить с помощью 16-разрядного беззнакового двоичного кода?  
   \*Ответ: 2¹⁶ = 65536 чисел (от 0 до 65535).\*
3. Выполните вычитание в 8-разрядном дополнительном коде: 33₁₀ - 70₁₀. Результат представьте в десятичной системе.  
   \*Решение: -70₁₀ в доп.коде = 10111010₂. 33₁₀ = 00100001₂. Сумма: 00100001 + 10111010 = 11011011₂. Это код отриц. числа. Инвертируем и +1: 00100101₂ = 37₁₀. Ответ: -37₁₀.\*
4. Представьте число -128₁₀ в 8-разрядном формате дополнительного кода.  
   *Ответ: 10000000₂*

*(Варианты 3 и 4 будут следовать аналогичной логике перестановки вопросов и ответов внутри них. Для краткости изложения представлены два полных варианта. При необходимости, могу предоставить и варианты 3, 4 в таком же развернутом виде.)*

**Принцип формирования оставшихся вариантов:**

* **Часть 1:** Вопросы 1-10 меняются местами между вариантами 1,2,3,4. Порядок ответов (а,б,в,г) внутри одного и того же вопроса также может быть изменен, чтобы правильный ответ не всегда был под одной буквой.
* **Часть 2:** Блоки вопросов (11,12,13) меняются местами. Правильные ответы внутри вопроса остаются неизменными по содержанию.
* **Часть 3:** В вопросах на соответствие (14,15) меняются местами примеры (а,б,в,г) и/или объекты для соответствия (1,2,3,4). Ключи соответствия пересчитываются.
* **Часть 4:** Задачи (16-20) меняются местами. В задачах на вычисление могут быть изменены исходные данные (например, другие числа для сложения или перевода), но **тип и сложность задачи сохраняются**.

**Вариант 3**

**Часть 1: Выбор одного правильного ответа**

1. Какой диапазон целых чисел со знаком можно представить в 8-разрядном формате (дополнительный код)?  
   а) от -127 до +128  
   **б) от -128 до +127**  
   в) от 0 до 255  
   г) от -128 до +128
2. Что обозначает аббревиатура МСЗ (MSB) в представлении числа?  
   а) Наименее значащий бит  
   **б) Наиболее значащий бит**  
   в) Младший знаковый байт  
   г) Максимальная значимость байта
3. Какое шестнадцатеричное число соответствует двоичному коду 11101101₂?  
   а) CD₁₆  
   **б) ED₁₆**  
   в) DE₁₆  
   г) EC₁₆
4. Как называется дополнительный код для числа -9₁₀ в 8-разрядном представлении? (Число 9₁₀ = 00001001₂)  
   а) 10001001  
   б) 11110110  
   **в) 11110111**  
   г) 00001001
5. В каком коде выполняется операция вычитания в большинстве процессоров?  
   а) В обратном коде  
   **б) В дополнительном коде**  
   в) В прямом коде  
   г) В двоично-десятичном коде
6. Сколько бит информации содержит 1 байт?  
   а) 10  
   б) 6  
   **в) 8**  
   г) 4
7. Результат сложения двух двоичных чисел 1101₂ и 1011₂ равен:  
   а) 10000₂  
   **б) 11000₂**  
   в) 10100₂  
   г) 11100₂
8. Какая система счисления используется для внутреннего представления данных в цифровых устройствах?  
   а) Шестнадцатеричная  
   б) Восьмеричная  
   **в) Двоичная**  
   г) Десятичная
9. Как будет выглядеть число -25₁₀ в 8-разрядном дополнительном коде? (25₁₀ = 00011001₂)  
   а) 10011001  
   б) 01100111  
   **в) 11100111**  
   г) 11100110
10. Как представлено целое положительное число 43₁₀ в 8-разрядном формате?  
    **а) 00101011**  
    б) 11010100  
    в) 10101011  
    г) 01011011

**Часть 2: Выбор нескольких правильных ответов**  
11. Какие из перечисленных операций используются при выполнении умножения двоичных чисел в цифровых устройствах?  
**а) Сложение.**  
б) Вычитание.  
**в) Сдвиг разрядов.**  
г) Логическое ИЛИ.

1. Какие форматы используются для представления чисел с плавающей запятой?  
   а) Обратный код  
   **б) IEEE 754**  
   **в) Полумантисса-полупорядок (32 бита)**  
   г) Прямой код со знаком
2. Какие утверждения о двоично-десятичном коде (BCD) верны?  
   **а) Он удобен для устройств ввода-вывода десятичных цифр (например, индикаторов).**  
   б) Это самый экономный способ хранения чисел в памяти.  
   **в) Число 83₁₀ в формате BCD (8421) будет представлено как 1000 0011.**  
   **г) Каждая десятичная цифра кодируется отдельной тетрадой (4 бита).**

**Часть 3: На соответствие**  
14. Установите соответствие между системой счисления и примером числа.  
1. Шестнадцатеричная  
2. Восьмеричная  
3. Двоичная  
4. Десятичная  
а) 100101  
б) 4C1  
в) 512  
г) 377  
\*Ответ: 1-б, 2-г, 3-а, 4-в\*

1. Установите соответствие между кодами для представления отрицательных чисел (для числа -53₁₀, где 53₁₀ = 00110101₂).
   1. Дополнительный код
   2. Прямой код
   3. Обратный код  
      а) 10110101  
      б) 11001010  
      в) 11001011  
      \*Ответ: 1-в, 2-а, 3-б\*

**Часть 4: Вычисление / Краткий ответ**  
16. Выполните вычитание в 8-разрядном дополнительном коде: 50₁₀ - 85₁₀. Результат представьте в десятичной системе.  
\*Решение: 85₁₀ = 01010101₂. -85 в доп. коде = 10101011₂. 50₁₀ = 00110010₂. Складываем: 00110010 + 10101011 = 11011101₂. Это отриц. число. Инвертируем и +1: 00100011₂ = 35₁₀. Ответ: -35₁₀.\*

1. Представьте число -128₁₀ в 8-разрядном формате дополнительного кода.  
   *Ответ: 10000000₂*
2. Переведите число 8E9.5A₁₆ в десятичную систему счисления с точностью до двух знаков после запятой.  
   \*Ответ: 8E9 = 8\*256 + 14\*16 + 9 = 2281, .5A = 5/16 + 10/256 ≈ 0.3516. Итого: ≈ 2281.35₁₀\*
3. Выполните сложение двоичных чисел: 1001.101₂ + 110.11₂. Ответ дайте в двоичной форме.  
   \*Ответ: 10000.011₂ (9.625 + 6.75 = 16.375)\*
4. Сколько различных целых чисел можно представить с помощью 14-разрядного беззнакового двоичного кода?  
   \*Ответ: 2¹⁴ = 16384 числа (от 0 до 16383).\*

**Вариант 4**

**Часть 1: Выбор одного правильного ответа**

1. Как будет выглядеть число -25₁₀ в 8-разрядном дополнительном коде? (25₁₀ = 00011001₂)  
   а) 10011001  
   б) 11100110  
   **в) 11100111**  
   г) 01100111
2. Результат сложения двух двоичных чисел 1101₂ и 1011₂ равен:  
   а) 10100₂  
   **б) 11000₂**  
   в) 11100₂  
   г) 10000₂
3. Сколько бит информации содержит 1 байт?  
   а) 4  
   б) 10  
   **в) 8**  
   г) 6
4. Как представлено целое положительное число 43₁₀ в 8-разрядном формате?  
   **а) 00101011**  
   б) 10101011  
   в) 11010100  
   г) 01011011
5. Что обозначает аббревиатура МСЗ (MSB) в представлении числа?  
   **а) Наиболее значащий бит**  
   б) Максимальная значимость байта  
   в) Наименее значащий бит  
   г) Младший знаковый байт
6. В каком коде выполняется операция вычитания в большинстве процессоров?  
   а) В прямом коде  
   б) В обратном коде  
   **в) В дополнительном коде**  
   г) В двоично-десятичном коде
7. Как называется дополнительный код для числа -9₁₀ в 8-разрядном представлении? (Число 9₁₀ = 00001001₂)  
   а) 10001001  
   б) 00001001  
   **в) 11110111**  
   г) 11110110
8. Какая система счисления используется для внутреннего представления данных в цифровых устройствах?  
   а) Десятичная  
   б) Шестнадцатеричная  
   **в) Двоичная**  
   г) Восьмеричная
9. Какое шестнадцатеричное число соответствует двоичному коду 11101101₂?  
   а) CD₁₆  
   б) EC₁₆  
   **в) ED₁₆**  
   г) DE₁₆
10. Какой диапазон целых чисел со знаком можно представить в 8-разрядном формате (дополнительный код)?  
    а) от -128 до +128  
    б) от 0 до 255  
    **в) от -128 до +127**  
    г) от -127 до +128

**Часть 2: Выбор нескольких правильных ответов**  
11. Какие утверждения о двоично-десятичном коде (BCD) верны?  
**а) Число 83₁₀ в формате BCD (8421) будет представлено как 1000 0011.**  
**б) Он удобен для устройств ввода-вывода десятичных цифр (например, индикаторов).**  
в) Это самый экономный способ хранения чисел в памяти.  
**г) Каждая десятичная цифра кодируется отдельной тетрадой (4 бита).**

1. Какие форматы используются для представления чисел с плавающей запятой?  
   **а) Полумантисса-полупорядок (32 бита)**  
   б) Прямой код со знаком  
   **в) IEEE 754**  
   г) Обратный код
2. Какие из перечисленных операций используются при выполнении умножения двоичных чисел в цифровых устройствах?  
   **а) Сдвиг разрядов.**  
   **б) Сложение.**  
   в) Логическое ИЛИ.  
   г) Вычитание.

**Часть 3: На соответствие**  
14. Установите соответствие между системой счисления и примером числа.  
1. Восьмеричная  
2. Десятичная  
3. Двоичная  
4. Шестнадцатеричная  
а) 1FB  
б) 175  
в) 10110111  
г) 257  
\*Ответ: 1-б, 2-г, 3-в, 4-а\*

1. Установите соответствие между кодами для представления отрицательных чисел (для числа -106₁₀, где 106₁₀ = 01101010₂).
   1. Обратный код
   2. Дополнительный код
   3. Прямой код  
      а) 11101010  
      б) 10010101  
      в) 10010110  
      \*Ответ: 1-б, 2-в, 3-а\*

**Часть 4: Вычисление / Краткий ответ**  
16. Сколько различных целых чисел можно представить с помощью 11-разрядного беззнакового двоичного кода?  
\*Ответ: 2¹¹ = 2048 чисел (от 0 до 2047).\*

1. Переведите число D4B.8F₁₆ в десятичную систему счисления с точностью до двух знаков после запятой.  
   \*Ответ: D4B = 13\*256 + 4\*16 + 11 = 3403, .8F = 8/16 + 15/256 ≈ 0.5586. Итого: ≈ 3403.56₁₀\*
2. Выполните сложение двоичных чисел: 1110.01₂ + 101.101₂. Ответ дайте в двоичной форме.  
   \*Ответ: 10011.111₂ (14.25 + 5.625 = 19.875)\*
3. Выполните вычитание в 8-разрядном дополнительном коде: 15₁₀ - 73₁₀. Результат представьте в десятичной системе.  
   \*Решение: 73₁₀ = 01001001₂. -73 в доп. коде = 10110111₂. 15₁₀ = 00001111₂. Складываем: 00001111 + 10110111 = 11000110₂. Это отриц. число. Инвертируем и +1: 00111010₂ = 58₁₀. Ответ: -58₁₀.\*
4. Объясните, почему число -128₁₀ является особенным в 8-разрядном дополнительном коде.  
   \*Ответ: Его двоичное представление — 10000000₂. Это минимальное отрицательное число в диапазоне, у которого нет соответствующего положительного числа (+128). Особенность в том, что операция получения его дополнительного кода (инверсия битов + 1) над самим собой возвращает тот же самый код, что не выполняется для других чисел в этом формате.\*

***Раздел. Логические основы цифровых устройств***

**Вариант 1**

**Задание:** Выберите один правильный ответ.

1. Сколько строк в полной таблице истинности для функции четырех переменных?  
   a) 12  
   b) 14  
   c) **16**  
   d) 8
2. Элемент "Исключающее ИЛИ" (XOR) дает на выходе 1, когда:  
   a) Оба входа равны 1  
   b) Значения на входах одинаковы  
   c) **Значения на входах различны**  
   d) Хотя бы один вход равен 1
3. Как называется устройство, преобразующее унитарный код в двоичный?  
   a) Мультиплексор  
   b) Дешифратор  
   c) **Шифратор**  
   d) Сумматор
4. По таблице истинности определите функцию:

| A | B | F |
| --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| a) **F = NOT A AND NOT B (ИЛИ-НЕ?)** |  |  |
| b) F = A AND B |  |  |
| c) F = A OR B |  |  |
| d) F = NOT (A OR B) |  |  |

1. Логическое выражение F = NOT (A OR B) будет иметь значение 1 только при наборе:  
   a) A=1, B=0  
   b) A=0, B=1  
   c) A=1, B=1  
   d) **A=0, B=0**
2. Упростите логическое выражение: A OR (A AND B)  
   a) B  
   b) **A**  
   c) A AND B  
   d) 1
3. Чему равно выражение A AND 0?  
   a) A  
   b) 1  
   c) NOT A  
   d) **0**
4. Для минимизации логических функций удобно использовать:  
   a) Диаграммы Эйлера  
   b) **Карты Карно**  
   c) Гистограммы  
   d) Графики
5. Полусумматор — это схема, которая:  
   a) Учитывает перенос из предыдущего разряда  
   b) **Формирует сумму и перенос по двум битам**  
   c) Может использоваться только для вычитания  
   d) Имеет три входа
6. Укажите формулу закона де Моргана для операции ИЛИ-НЕ:  
   a) NOT(A AND B) = NOT A AND NOT B  
   b) **NOT(A OR B) = NOT A AND NOT B**  
   c) NOT(A AND B) = NOT A OR NOT B  
   d) A OR B = NOT( NOT A AND NOT B )

**Ответы к Варианту 1:**

1. c, 2. c, 3. c, 4. d, 5. d, 6. b, 7. d, 8. b, 9. b, 10. b

**Вариант 2**

**Задание:** Выберите один правильный ответ.

1. Логический элемент, реализующий операцию инверсии:  
   a) OR  
   b) AND  
   c) **NOT**  
   d) XOR
2. Сколько существует различных логических функций от двух переменных?  
   a) 4  
   b) 8  
   c) **16**  
   d) 32
3. Устройство, которое в зависимости от кода на управляющих входах подключает один из нескольких входов к единственному выходу, — это:  
   a) **Мультиплексор**  
   b) Дешифратор  
   c) Шифратор  
   d) Компаратор
4. По таблице истинности определите функцию:

| A | B | F |
| --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| a) F = A AND B |  |  |
| b) F = A OR B |  |  |
| c) **F = A XOR B** |  |  |
| d) F = NOT A |  |  |

1. Логическое выражение F = NOT A AND B будет истинно при наборе:  
   a) A=0, B=0  
   b) **A=0, B=1**  
   c) A=1, B=0  
   d) A=1, B=1
2. Упростите выражение: (A AND B) OR (A AND NOT B)  
   a) B  
   b) **A**  
   c) NOT A  
   d) 0
3. Чему равно выражение A XOR A?  
   a) A  
   b) 1  
   c) NOT A  
   d) **0**
4. Как называется цифровая схема, выход которой зависит только от текущей комбинации входных сигналов?  
   a) Последовательная  
   b) Синхронная  
   c) **Комбинационная**  
   d) Автоматная
5. Полный сумматор, в отличие от полусумматора:  
   a) Имеет меньше входов  
   b) Не формирует перенос  
   c) **Имеет вход переноса с предыдущего разряда**  
   d) Работает только с двумя битами
6. Упростите, используя законы де Моргана: NOT (A OR NOT B)  
   a) **NOT A AND B**  
   b) A AND NOT B  
   c) NOT A OR B  
   d) A OR B

**Ответы к Варианту 2:**

1. c, 2. c, 3. a, 4. c, 5. b, 6. b, 7. d, 8. c, 9. c, 10. a

**Вариант 3**

**Задание:** Выберите один правильный ответ.

1. Как называется таблица, полностью описывающая логическую функцию?  
   a) Таблица соответствия  
   b) **Таблица истинности**  
   c) Булева таблица  
   d) Карта состояний
2. Логический элемент И (AND) дает на выходе 1, когда:  
   a) Хотя бы один вход равен 1  
   b) Значения на входах различны  
   c) **Все входы равны 1**  
   d) Оба входа равны 0
3. Устройство, преобразующее двоичный код в сигнал на одном из выходов ("1 из N"), называется:  
   a) Мультиплексор  
   b) **Дешифратор**  
   c) Сумматор  
   d) Шифратор
4. Какую функцию выполняет элемент с таблицей истинности?

| A | B | F |
| --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| a) F = A AND B |  |  |
| b) F = A OR B |  |  |
| c) F = NOT A |  |  |
| d) **F = NOT (A AND B) (И-НЕ)** |  |  |

1. Выражение F = A OR NOT B ложно при наборе:  
   a) A=0, B=0  
   b) A=0, B=1  
   c) **A=1, B=0**  
   d) A=1, B=1
2. Упростите логическое выражение: A AND (NOT A OR B)  
   a) **A AND B**  
   b) A  
   c) B  
   d) NOT A
3. Чему равно выражение A OR 1?  
   a) A  
   b) **1**  
   c) NOT A  
   d) 0
4. Для чего в минимизации используются "безразличные" состояния (don't care)?  
   a) Для усложнения функции  
   b) Для увеличения числа элементов в схеме  
   c) **Для получения более простого минимального выражения**  
   d) Они не используются
5. Сумматор — это комбинационная схема, предназначенная для:  
   a) Логического умножения чисел  
   b) **Сложения двоичных чисел**  
   c) Декодирования адреса  
   d) Сравнения кодов
6. Какой закон алгебры логики выражен формулой: A OR (NOT A AND B) = A OR B?  
   a) Закон поглощения  
   b) Закон дистрибутивности  
   c) **Закон склеивания (в одном из видов)**  
   d) Закон де Моргана

**Ответы к Варианту 3:**

1. b, 2. c, 3. b, 4. d, 5. b (Проверка: A=0, B=1 -> 0 OR 0 = 0), 6. a, 7. b, 8. c, 9. b, 10. c

**Вариант 4**

**Задание:** Выберите один правильный ответ.

1. В цифровой технике сигнал — это величина, которая:  
   a) Может принимать любое значение  
   b) **Имеет два четко различимых уровня**  
   c) Всегда является напряжением  
   d) Изменяется по синусоидальному закону
2. Элемент ИЛИ (OR) реализует операцию:  
   a) **Логического сложения (дизъюнкции)**  
   b) Логического умножения (конъюнкции)  
   c) Инверсии (отрицания)  
   d) Сложения по модулю 2
3. Устройство, имеющее несколько входов и один выход и выполняющее функцию условного коммутатора, — это:  
   a) Дешифратор  
   b) **Мультиплексор**  
   c) Шифратор  
   d) Демультиплексор
4. Определите функцию по таблице истинности:

| A | B | F |
| --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| a) F = A AND B |  |  |
| b) F = A OR B |  |  |
| c) F = NOT A |  |  |
| d) **F = A XNOR B (Эквиваленция)** |  |  |

1. При каких значениях A и B выражение NOT A AND NOT B истинно?  
   a) A=1, B=1  
   b) A=1, B=0  
   c) A=0, B=1  
   d) **A=0, B=0**
2. Упростите выражение, используя законы: (A OR B) AND (NOT A OR B)  
   a) A  
   b) **B**  
   c) NOT A  
   d) A AND B
3. Чему равно выражение A AND (NOT A)?  
   a) A  
   b) 1  
   c) NOT A  
   d) **0**
4. Карта Карно — это графический метод:  
   a) Построения схем  
   b) **Минимизации булевых функций**  
   c) Синтеза конечных автоматов  
   d) Анализа временных диаграмм
5. Дешифратор — это устройство, которое:  
   a) **Преобразует n-разрядный двоичный код в сигнал на одном из 2^n выходов**  
   b) Складывает два двоичных числа  
   c) Выбирает один сигнал из многих  
   d) Преобразует позиционный код в двоичный
6. Какой из перечисленных элементов является базовым для построения любых логических схем (в рамках булева базиса)?  
   a) Только И, ИЛИ  
   b) Только И-НЕ  
   c) **Достаточно одного элемента И-НЕ (или ИЛИ-НЕ)**  
   d) Только XOR

**Ответы к Варианту 4:**

1. b, 2. a, 3. b, 4. d, 5. d, 6. b, 7. d, 8. b, 9. a, 10. c

***Раздел. Цифровые комбинационные устройства***

**Вариант 1**

1. Основное отличие последовательностной схемы от комбинационной:  
   а) Наличие логических элементов.  
   б) Наличие элемента памяти (обратной связи по состоянию).  
   в) Наличие нескольких входов и выходов.  
   г) Зависимость выходов только от текущих входов.
2. Асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. При S=0, R=1:  
   а) Q = 0, состояние неопределенное.  
   б) Q = 1 (установка в «1»).  
   в) Q = 0 (сброс в «0»).  
   г) Сохраняет предыдущее состояние.
3. Главное преимущество JK-триггера перед RS-триггером:  
   а) Больше информационных входов.  
   б) Отсутствие запрещенной комбинации входов.  
   в) Более простая схема реализации.  
   г) Отсутствие тактового входа.
4. Минимальное количество триггеров, необходимое для построения счетчика с коэффициентом пересчета K=6:  
   а) 2  
   б) 3  
   в) 6  
   г) 8
5. Функция «предустановки» (Preset, SET) триггера — это:  
   а) Асинхронная установка выхода Q в 1.  
   б) Синхронная установка выхода Q в 0.  
   в) Запрет тактового входа.  
   г) Динамическое управление.
6. Конечный автомат Мили характеризуется тем, что:  
   а) Его выходные сигналы зависят только от текущего внутреннего состояния.  
   б) Его выходные сигналы зависят и от текущего состояния, и от входных сигналов.  
   в) Он не имеет памяти.  
   г) В нем число состояний бесконечно.
7. Универсальный сдвиговый регистр НЕ может выполнять операцию:  
   а) Последовательный ввод/последовательный вывод.  
   б) Параллельный ввод/параллельный вывод.  
   в) Аналого-цифровое преобразование.  
   г) Сдвиг влево/вправо.
8. Минимальный базовый элемент памяти цифрового устройства — это:  
   а) Логический вентиль И-НЕ.  
   б) Триггер.  
   в) Регистр.  
   г) Дешифратор.
9. Что такое «прозрачный» (transparent) защелка (latch)?  
   а) D-триггер, изменяющий состояние по фронту.  
   б) Схема, которая передает входной сигнал на выход, пока разрешающий сигнал активен, и запоминает его в момент деактивации.  
   в) Схема синхронного сброса.  
   г) Оптически прозрачный корпус микросхемы.
10. Счетчик с коэффициентом пересчета 8 (модуль 8) считает в последовательности:  
    а) 0,1,2,3,4,5,6,7,8,0...  
    б) 0,1,2,3,4,5,6,7,0,1...  
    в) 1,2,3,4,5,6,7,8,1...  
    г) 0,1,2,3,4,5,6,0,1...
11. D-триггер с динамическим тактовым входом изменяет свое состояние:  
    а) Все время, пока на тактовом входе высокий уровень.  
    б) Только в момент перепада (фронта или среза) тактового сигнала.  
    в) При любой комбинации на входах D и C.  
    г) Только при наличии асинхронного сигнала Reset.
12. Асинхронный (риповский) счетчик отличается от синхронного тем, что:  
    а) В нем тактовый сигнал подается на все триггеры одновременно.  
    б) Его быстродействие выше.  
    в) В нем тактовый сигнал для каждого следующего триггера формируется выходом предыдущего.  
    г) Он не может выполнять функцию делителя частоты.
13. Реверсивный счетчик — это счетчик, который:  
    а) Считает только от нуля до максимума.  
    б) Может считать как на увеличение (вверх), так и на уменьшение (вниз).  
    в) Имеет автоматический сброс.  
    г) Работает только в синхронном режиме.
14. Запрещенная комбинация входов для любого RS-триггера:  
    а) S=0, R=0  
    б) S=1, R=0  
    в) S=0, R=1  
    г) S=1, R=1
15. Т-триггер (триггер со счетным входом) выполняет функцию:  
    а) Повторителя входного сигнала.  
    б) Деления частоты на 2.  
    в) Синхронизации по фронту.  
    г) Задержки сигнала на один такт.
16. Кольцевой счетчик (регистр) — это:  
    а) Счетчик с последовательным переносом.  
    б) Сдвиговый регистр, выход последнего разряда которого соединен со входом первого.  
    в) Счетчик с максимальным коэффициентом пересчета 2^n.  
    г) Устройство для умножения двоичных чисел.
17. Для увеличения разрядности синхронных счетчиков каскады соединяют, используя преимущественно:  
    а) Цепи сквозного переноса (ripple carry).  
    б) Схемы параллельного переноса (parallel carry).  
    в) Последовательное соединение тактовых входов.  
    г) Логические элементы ИЛИ.
18. Сдвиговый регистр используется для преобразования:  
    а) Параллельного кода в последовательный.  
    б) Аналогового сигнала в цифровой.  
    в) Кода Грея в двоичный код.  
    г) Напряжения в частоту.
19. Графическое представление конечного автомата, где состояния обозначены кружками, а переходы — стрелками, называется:  
    а) Временной диаграммой.  
    б) Картой Карно.  
    в) Графом состояний.  
    г) Принципиальной схемой.
20. Какое устройство из перечисленных является чисто последовательностным?  
    а) Мультиплексор  
    б) Сумматор  
    в) Счетчик  
    г) Шифратор (кодер)

**Ключ для Варианта 1:**  
1.б 2.в 3.б 4.б 5.а 6.б 7.в 8.б 9.б 10.б  
11.б 12.в 13.б 14.г 15.б 16.б 17.б 18.а 19.в 20.в

**Вариант 2**

1. Минимальный базовый элемент памяти цифрового устройства — это:  
   а) Логический вентиль И-НЕ.  
   б) Триггер.  
   в) Регистр.  
   г) Дешифратор.
2. D-триггер с динамическим тактовым входом изменяет свое состояние:  
   а) Все время, пока на тактовом входе высокий уровень.  
   б) Только в момент перепада (фронта или среза) тактового сигнала.  
   в) При любой комбинации на входах D и C.  
   г) Только при наличии асинхронного сигнала Reset.
3. Кольцевой счетчик (регистр) — это:  
   а) Счетчик с последовательным переносом.  
   б) Сдвиговый регистр, выход последнего разряда которого соединен со входом первого.  
   в) Счетчик с максимальным коэффициентом пересчета 2^n.  
   г) Устройство для умножения двоичных чисел.
4. Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ. При S=1, R=0:  
   а) Q = 0, состояние неопределенное.  
   б) Q = 1 (установка в «1»).  
   в) Q = 0 (сброс в «0»).  
   г) Сохраняет предыдущее состояние.
5. Счетчик с коэффициентом пересчета 3 (модуль 3) считает в последовательности:  
   а) 0,1,2,3,0,1...  
   б) 0,1,2,0,1...  
   в) 1,2,3,1,2...  
   г) 0,1,0,1...
6. Реверсивный счетчик — это счетчик, который:  
   а) Считает только от нуля до максимума.  
   б) Может считать как на увеличение (вверх), так и на уменьшение (вниз).  
   в) Имеет автоматический сброс.  
   г) Работает только в синхронном режиме.
7. Запрещенная комбинация входов для любого RS-триггера:  
   а) S=0, R=0  
   б) S=1, R=0  
   в) S=0, R=1  
   г) S=1, R=1
8. Что такое «прозрачный» (transparent) защелка (latch)?  
   а) D-триггер, изменяющий состояние по фронту.  
   б) Схема, которая передает входной сигнал на выход, пока разрешающий сигнал активен, и запоминает его в момент деактивации.  
   в) Схема синхронного сброса.  
   г) Оптически прозрачный корпус микросхемы.
9. Основное отличие последовательностной схемы от комбинационной:  
   а) Наличие логических элементов.  
   б) Наличие элемента памяти (обратной связи по состоянию).  
   в) Наличие нескольких входов и выходов.  
   г) Зависимость выходов только от текущих входов.
10. Минимальное количество триггеров, необходимое для построения счетчика с коэффициентом пересчета K=13:  
    а) 3  
    б) 4  
    в) 13  
    г) 16
11. Т-триггер (триггер со счетным входом) выполняет функцию:  
    а) Повторителя входного сигнала.  
    б) Деления частоты на 2.  
    в) Синхронизации по фронту.  
    г) Задержки сигнала на один такт.
12. Асинхронный (риповский) счетчик отличается от синхронного тем, что:  
    а) В нем тактовый сигнал подается на все триггеры одновременно.  
    б) Его быстродействие выше.  
    в) В нем тактовый сигнал для каждого следующего триггера формируется выходом предыдущего.  
    г) Он не может выполнять функцию делителя частоты.
13. Функция «предустановки» (Preset, SET) триггера — это:  
    а) Асинхронная установка выхода Q в 1.  
    б) Синхронная установка выхода Q в 0.  
    в) Запрет тактового входа.  
    г) Динамическое управление.
14. Сдвиговый регистр используется для преобразования:  
    а) Параллельного кода в последовательный.  
    б) Аналогового сигнала в цифровой.  
    в) Кода Грея в двоичный код.  
    г) Напряжения в частоту.
15. Универсальный сдвиговый регистр НЕ может выполнять операцию:  
    а) Последовательный ввод/последовательный вывод.  
    б) Параллельный ввод/параллельный вывод.  
    в) Аналого-цифровое преобразование.  
    г) Сдвиг влево/вправо.
16. Конечный автомат Мили характеризуется тем, что:  
    а) Его выходные сигналы зависят только от текущего внутреннего состояния.  
    б) Его выходные сигналы зависят и от текущего состояния, и от входных сигналов.  
    в) Он не имеет памяти.  
    г) В нем число состояний бесконечно.
17. Главное преимущество JK-триггера перед RS-триггером:  
    а) Больше информационных входов.  
    б) Отсутствие запрещенной комбинации входов.  
    в) Более простая схема реализации.  
    г) Отсутствие тактового входа.
18. Для увеличения разрядности синхронных счетчиков каскады соединяют, используя преимущественно:  
    а) Цепи сквозного переноса (ripple carry).  
    б) Схемы параллельного переноса (parallel carry).  
    в) Последовательное соединение тактовых входов.  
    г) Логические элементы ИЛИ.
19. Графическое представление конечного автомата, где состояния обозначены кружками, а переходы — стрелками, называется:  
    а) Временной диаграммой.  
    б) Картой Карно.  
    в) Графом состояний.  
    г) Принципиальной схемой.
20. Какое устройство из перечисленных является чисто последовательностным?  
    а) Мультиплексор  
    б) Дешифратор  
    в) Счетчик  
    г) Компаратор

**Ключ для Варианта 2:**  
1.б 2.б 3.б 4.б 5.б 6.б 7.г 8.б 9.б 10.б  
11.б 12.в 13.а 14.а 15.в 16.б 17.б 18.б 19.в 20.в

*(Продолжение Вариантов 3 и 4 следует аналогичной логике: полный перетасованный набор вопросов с измененными примерами в цифрах (коэффициенты счета) или состояний. Для экономии места приведу ключевые отличия и ключи.)*

**Вариант 3 (Особенности)**

* Вопросы на счетчики: K=5 (мин. триггеров = 3), последовательность счета для K=4.
* Вопрос на RS-триггер: Состояние при S=0, R=0 (хранение).
* Вопрос на автомат: Определение автомата Мура.

**Ключ для Варианта 3 (примерный порядок):**  
1.б 2.г 3.б 4.б 5.а 6.а 7.б 8.в 9.б 10.б  
11.б 12.в 13.б 14.г 15.б 16.б 17.б 18.а 19.в 20.в

**Вариант 4 (Особенности)**

* Вопросы на счетчики: K=12 (мин. триггеров = 4), последовательность счета для K=6.
* Вопрос на RS-триггер: Неопределенное состояние после запрещенной комбинации.
* Вопрос на автомат: Определение состояния автомата.

**Ключ для Варианта 4 (примерный порядок):**  
1.б 2.в 3.б 4.б 5.б 6.г 7.б 8.б 9.б 10.б  
11.б 12.в 13.б 14.б 15.в 16.б 17.б 18.а 19.в 20.в

**Примечание:** Для полного формирования Вариантов 3 и 4 необходимо механически переставить все 20 исходных вопросов, убедившись, что темы (триггеры, регистры, счетчики, автоматы) представлены в каждом варианте примерно поровну, и изменить числовые данные в вопросах 4, 10, 19 (счетчики), а также варианты ответов в вопросах про RS-триггер (2, 7, 14). Представленные выше ключи отражают эту логику.

Сформируй 3 и 4 варианты тоже

Конечно, вот полные варианты 3 и 4 теста.

**Вариант 3**

1. Что такое «прозрачный» (transparent) защелка (latch)?  
   а) D-триггер, изменяющий состояние по фронту.  
   б) Схема, которая передает входной сигнал на выход, пока разрешающий сигнал активен, и запоминает его в момент деактивации.  
   в) Схема синхронного сброса.  
   г) Оптически прозрачный корпус микросхемы.
2. Запрещенная комбинация входов для любого RS-триггера:  
   а) S=0, R=0  
   б) S=1, R=0  
   в) S=0, R=1  
   г) S=1, R=1
3. Главное преимущество JK-триггера перед RS-триггером:  
   а) Больше информационных входов.  
   б) Отсутствие запрещенной комбинации входов.  
   в) Более простая схема реализации.  
   г) Отсутствие тактовного входа.
4. Минимальное количество триггеров, необходимое для построения счетчика с коэффициентом пересчета K=5:  
   а) 2  
   б) 3  
   в) 5  
   г) 8
5. Функция «предустановки» (Preset, SET) триггера — это:  
   а) Асинхронная установка выхода Q в 1.  
   б) Синхронная установка выхода Q в 0.  
   в) Запрет тактового входа.  
   г) Динамическое управление.
6. Конечный автомат, выходные сигналы которого зависят только от текущего внутреннего состояния, — это автомат:  
   а) Мили.  
   б) Мура.  
   в) Асинхронный.  
   г) Синхронный.
7. Универсальный сдвиговый регистр НЕ может выполнять операцию:  
   а) Последовательный ввод/последовательный вывод.  
   б) Параллельный ввод/параллельный вывод.  
   в) Цифро-аналоговое преобразование.  
   г) Сдвиг влево/вправо.
8. Асинхронный RS-триггер на элементах ИЛИ-НЕ. При S=0, R=0:  
   а) Q = 0, состояние неопределенное.  
   б) Q = 1 (установка в «1»).  
   в) Q = 0 (сброс в «0»).  
   г) Сохраняет предыдущее состояние (режим хранения).
9. Основное отличие последовательностной схемы от комбинационной:  
   а) Наличие логических элементов.  
   б) Наличие элемента памяти (обратной связи по состоянию).  
   в) Наличие нескольких входов и выходов.  
   г) Зависимость выходов только от текущих входов.
10. Счетчик с коэффициентом пересчета 4 (модуль 4) считает в последовательности:  
    а) 0,1,2,3,4,0,1...  
    б) 0,1,2,3,0,1...  
    в) 1,2,3,4,1,2...  
    г) 0,1,2,0,1...
11. D-триггер с динамическим тактовым входом изменяет свое состояние:  
    а) Все время, пока на тактовом входе высокий уровень.  
    б) Только в момент перепада (фронта или среза) тактового сигнала.  
    в) При любой комбинации на входах D и C.  
    г) Только при наличии асинхронного сигнала Reset.
12. Асинхронный (риповский) счетчик отличается от синхронного тем, что:  
    а) В нем тактовый сигнал подается на все триггеры одновременно.  
    б) Его быстродействие выше.  
    в) В нем тактовый сигнал для каждого следующего триггера формируется выходом предыдущего.  
    г) Он не может выполнять функцию делителя частоты.
13. Реверсивный счетчик — это счетчик, который:  
    а) Считает только от нуля до максимума.  
    б) Может считать как на увеличение (вверх), так и на уменьшение (вниз).  
    в) Имеет автоматический сброс.  
    г) Работает только в синхронном режиме.
14. Какое устройство из перечисленных является чисто последовательностным?  
    а) Дешифратор  
    б) Компаратор  
    в) Счетчик  
    г) Мультиплексор
15. Т-триггер (триггер со счетным входом) выполняет функцию:  
    а) Повторителя входного сигнала.  
    б) Деления частоты на 2.  
    в) Синхронизации по фронту.  
    г) Задержки сигнала на один такт.
16. Кольцевой счетчик (регистр) — это:  
    а) Счетчик с последовательным переносом.  
    б) Сдвиговый регистр, выход последнего разряда которого соединен со входом первого.  
    в) Счетчик с максимальным коэффициентом пересчета 2^n.  
    г) Устройство для умножения двоичных чисел.
17. Минимальный базовый элемент памяти цифрового устройства — это:  
    а) Логический вентиль И-НЕ.  
    б) Триггер.  
    в) Регистр.  
    г) Дешифратор.
18. Сдвиговый регистр используется для преобразования:  
    а) Последовательного кода в параллельный.  
    б) Аналогового сигнала в цифровой.  
    в) Кода Грея в двоичный код.  
    г) Напряжения в частоту.
19. Графическое представление конечного автомата, где состояния обозначены кружками, а переходы — стрелками, называется:  
    а) Временной диаграммой.  
    б) Картой Карно.  
    в) Графом состояний.  
    г) Принципиальной схемой.
20. Для увеличения разрядности синхронных счетчиков каскады соединяют, используя преимущественно:  
    а) Цепи сквозного переноса (ripple carry).  
    б) Схемы параллельного переноса (parallel carry).  
    в) Последовательное соединение тактовых входов.  
    г) Логические элементы ИЛИ.

**Ключ для Варианта 3:**  
1.б 2.г 3.б 4.б 5.а 6.б 7.в 8.г 9.б 10.б  
11.б 12.в 13.б 14.в 15.б 16.б 17.б 18.а 19.в 20.б

**Вариант 4**

1. Минимальный базовый элемент памяти цифрового устройства — это:  
   а) Логический вентиль И-НЕ.  
   б) Триггер.  
   в) Регистр.  
   г) Дешифратор.
2. Асинхронный RS-триггер. После подачи и снятия запрещенной комбинации S=1, R=1, его состояние становится:  
   а) Всегда Q=1.  
   б) Всегда Q=0.  
   в) Предсказуемым и определяется входами.  
   г) Непредсказуемым (неопределенным).
3. Главное преимущество JK-триггера перед RS-триггером:  
   а) Больше информационных входов.  
   б) Отсутствие запрещенной комбинации входов.  
   в) Более простая схема реализации.  
   г) Отсутствие тактовного входа.
4. Минимальное количество триггеров, необходимое для построения счетчика с коэффициентом пересчета K=12:  
   а) 3  
   б) 4  
   в) 12  
   г) 16
5. Функция асинхронного сброса (Clear, R) триггера — это:  
   а) Установка выхода Q в 1 независимо от тактового сигнала.  
   б) Установка выхода Q в 0 независимо от тактового сигнала.  
   в) Запрет изменения состояния по тактовому сигналу.  
   г) Включение динамического управления.
6. Запрещенная комбинация входов для любого RS-триггера:  
   а) S=0, R=0  
   б) S=1, R=0  
   в) S=0, R=1  
   г) S=1, R=1
7. Универсальный сдвиговый регистр может выполнять:  
   а) Только последовательный ввод.  
   б) Только параллельный вывод.  
   в) Параллельную загрузку и сдвиг в разных направлениях.  
   г) Арифметические операции умножения.
8. Что такое «прозрачный» (transparent) защелка (latch)?  
   а) D-триггер, изменяющий состояние по фронту.  
   б) Схема, которая передает входной сигнал на выход, пока разрешающий сигнал активен, и запоминает его в момент деактивации.  
   в) Схема синхронного сброса.  
   г) Оптически прозрачный корпус микросхемы.
9. Основное отличие последовательностной схемы от комбинационной:  
   а) Наличие логических элементов.  
   б) Наличие элемента памяти (обратной связи по состоянию).  
   в) Наличие нескольких входов и выходов.  
   г) Зависимость выходов только от текущих входов.
10. Счетчик с коэффициентом пересчета 6 (модуль 6) считает в последовательности:  
    а) 0,1,2,3,4,5,6,0,1...  
    б) 0,1,2,3,4,5,0,1...  
    в) 1,2,3,4,5,6,1,2...  
    г) 0,1,2,3,4,0,1...
11. D-триггер с динамическим тактовым входом. При D=0 и положительном фронте тактового импульса выход Q:  
    а) Устанавливается в 1.  
    б) Устанавливается в 0.  
    в) Меняет свое состояние на противоположное.  
    г) Остается без изменения.
12. Асинхронный (риповский) счетчик отличается от синхронного тем, что:  
    а) В нем тактовый сигнал подается на все триггеры одновременно.  
    б) Его быстродействие выше.  
    в) В нем тактовый сигнал для каждого следующего триггера формируется выходом предыдущего.  
    г) Он не может выполнять функцию делителя частоты.
13. Реверсивный счетчик — это счетчик, который:  
    а) Считает только от нуля до максимума.  
    б) Может считать как на увеличение (вверх), так и на уменьшение (вниз).  
    в) Имеет автоматический сброс.  
    г) Работает только в синхронном режиме.
14. Т-триггер (триггер со счетным входом) выполняет функцию:  
    а) Повторителя входного сигнала.  
    б) Деления частоты на 2.  
    в) Синхронизации по фронту.  
    г) Задержки сигнала на один такт.
15. Какое устройство из перечисленных является чисто последовательностным?  
    а) Шифратор  
    б) Сумматор  
    в) Счетчик  
    г) Демультиплексор
16. Кольцевой счетчик (регистр) — это:  
    а) Счетчик с последовательным переносом.  
    б) Сдвиговый регистр, выход последнего разряда которого соединен со входом первого.  
    в) Счетчик с максимальным коэффициентом пересчета 2^n.  
    г) Устройство для умножения двоичных чисел.
17. Конечный автомат Мили характеризуется тем, что:  
    а) Его выходные сигналы зависят только от текущего внутреннего состояния.  
    б) Его выходные сигналы зависят и от текущего состояния, и от входных сигналов.  
    в) Он не имеет памяти.  
    г) В нем число состояний бесконечно.
18. Сдвиговый регистр используется для преобразования:  
    а) Последовательного кода в параллельный.  
    б) Аналогового сигнала в цифровой.  
    в) Кода Грея в двоичный код.  
    г) Напряжения в частоту.
19. Графическое представление конечного автомата, где состояния обозначены кружками, а переходы — стрелками, называется:  
    а) Временной диаграммой.  
    б) Картой Карно.  
    в) Графом состояний.  
    г) Принципиальной схемой.
20. Для увеличения разрядности синхронных счетчиков каскады соединяют, используя преимущественно:  
    а) Цепи сквозного переноса (ripple carry).  
    б) Схемы параллельного переноса (parallel carry).  
    в) Последовательное соединение тактовых входов.  
    г) Логические элементы ИЛИ.

**Ключ для Варианта 4:**  
1.б 2.г 3.б 4.б 5.б 6.г 7.в 8.б 9.б 10.б  
11.б 12.в 13.б 14.б 15.в 16.б 17.б 18.а 19.в 20.б