

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнические системы»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.02.05 «ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА И МИКРОПРОЦЕССОРЫ»

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки
Радиофотоника

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися при самостоятельном изучении разделов дисциплины, при подготовке к лабораторным работам, зачётам и экзаменам. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено».

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением теоретического зачёта и экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п. Решение задачи также представляется в письменном виде.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
МОДУЛЬ 1. Цифровые устройства			
1	Логические основы цифровой техники	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Контрольные опросы; Допуски к лабораторным работам; Защиты лабораторных работ; Зачёт.
	Элементы цифровых устройств		
	Типовые комбинационные схемы		
	Элементы последовательностных устройств		
	Типовые последовательностные устройства		
МОДУЛЬ 2. Микропроцессоры			

2	Принципы построения процессоров	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Контрольные опросы; Допуски к лабораторным работам; Защиты лабораторных работ; Экзамен Защита курсового проекта
	Арифметические основы цифровой техники		
	Микропроцессоры с фиксированной системой команд	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	
	Принципы организации микропроцессорных систем		
	Программирование и отладка микропроцессорных систем		

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме шкалы оценивания:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Студент: показывает глубокое и прочное усвоение материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; правильно формулирует определения; умеет сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно отвечает на вопросы билета и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; умеет правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой.
«Хорошо»	Студент показывает достаточно полное знание материала; знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; умеет сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; отвечает на все вопросы билета; показывает умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, показывает способ исправления допущенных погрешностей при изложении материала.
«Удовлетворительно»	Студент показывает общее знание изучаемого материала, умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; знает основные понятия дисциплины и показывает общее владение понятийным аппаратом; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«Неудовлетворительно»	Студент не выполняет практическое задание, не владеет понятийным аппаратом дисциплины, не знает значительную часть материала рабочей программы, допускает существенные ошибки при изложении материала; не умеет строить от-

	вет в соответствии со структурой излагаемого вопроса; не умеет делать выводы по излагаемому материалу. Студент после начала экзамена отказывается его сдавать, нарушает правила сдачи экзамена (списывание, использование не разрешенных средств связи и т.п.).
«Зачтено»	Студент показывает общее знание изучаемого материала, умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; знает основные понятия дисциплины и показывает общее владение понятийным аппаратом; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«Не зачтено»	Студент не выполняет практическое задание, не владеет понятийным аппаратом дисциплины, не знает значительную часть материала рабочей программы, допускает существенные ошибки при изложении материала; не умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; не умеет делать выводы по излагаемому материалу. Студент после начала зачёта отказывается его сдавать, нарушает правила сдачи экзамена (списывание, использование не разрешенных средств связи и т.п.).

Критерии оценивания защиты курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Студент глубоко изучил техническое задание на курсовой проект, выполнил все разделы проекта правильно, без ошибок, в соответствии с требованиями технического задания и в установленное учебным графиком время; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложил вопросы проектирования, правильно ответил на все вопросы при защите.
«Хорошо»	Студент изучил техническое задание на курсовой проект, выполнил все разделы проекта, в соответствии с требованиями технического задания, но после установленного учебным графиком срока; последовательно, грамотно изложил вопросы проектирования, правильно ответил на вопросы при защите.
«Удовлетворительно»	Студент выполнил все разделы проекта, но допустил принципиальные ошибки, потребовавшие исправлений, доработки материалов проекта и повторной защиты; правильно ответил на вопросы по основным разделам проекта при повторной защите.
«Неудовлетворительно»	Студент не представил проект в установленное учебным графиком время; представленные материалы не соответствуют требованиям технического задания; в представленных материалах допустил принципиальные ошибки; при повторной защите не ответил правильно на вопросы по основ-

Типовые контрольные задания или иные материалы

МОДУЛЬ 1. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА

Вопросы к теоретическому зачёту

1. Логические (переключательные) функции. Способы задания переключательных функций.
2. Преобразование структурных формул. Переход от структурной формулы к логической схеме.
3. Базисные логические операции и логические элементы. Логические функции основного и универсальных базисов.
4. Активные и пассивные значения логических переменных. Преобразование структурных формул к заданному базису.
5. Логический синтез комбинационных схем в заданном базисе. Задачи синтеза. Последовательность синтеза. Минимизация переключательных функций.
6. Нормальные и не нормальные (скобочные) формы логических функций. Свойства и назначение.
7. Базовые логические элементы ТТЛ. Характеристики.
8. Базовые логические элементы КМОП. Схемы, функционирование и характеристики.
9. Дешифратор. Логическое описание и логический синтез схемы. Применение в цифровых устройствах. Реализация системы логических функций на основе дешифратора.
10. Мультиплексор. Мультиплексор-демультиплексор. Логическое описание и логический синтез схемы. Применение в цифровых устройствах. Реализация логических функций на основе мультиплексора.
11. Программируемые логические матрицы (ПЛМ). Типы ПЛМ. Структурные схемы ПЛМ. Реализация базовых схем ПЛМ и их функционирование. Применение ПЛМ для реализации произвольных логических функций.
12. Общая структура триггерного устройства. Типы бистабильных ячеек и их функционирование. Классификация триггеров.
13. Анализ бистабильной ячейки на элементах И-НЕ (асинхронный SR-триггер). Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.
14. Анализ бистабильной ячейки на элементах ИЛИ-НЕ (асинхронный SR-триггер). Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.
15. Синхронный SR-триггер со срабатыванием по уровню тактового сигнала (прозрачный) на элементах И-НЕ. Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.
16. Синхронный SR-триггер со срабатыванием по отрицательному фронту тактового сигнала (непрозрачный) на элементах И-НЕ. Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.
17. Синхронный JK-триггер на элементах И-НЕ. Анализ схемы и получение характеристической таблицы, характеристического уравнения и словаря переходов.
18. Арифметический сумматор. Логическое описание и логический синтез схемы. Применение в цифровых устройствах.
19. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Структурная схема ПЗУ. Принципы программирования и функционирования.
20. D-триггер со срабатыванием по уровню тактового сигнала (прозрачный) на элементах И-НЕ. Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.

21. D-триггер со срабатыванием по отрицательному фронту тактового сигнала (непрозрачный) на элементах И-НЕ. Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.
22. D-триггер со срабатыванием по положительному фронту тактового сигнала (непрозрачный, на элементах И-НЕ), построенный на основе трех SR-триггеров. Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов.
23. Т-триггер. Функционирование. Характеристическая таблица, характеристическое уравнение, словарь переходов. Реализация на JK- и D-триггерах
24. Принципы построения и функционирования параллельных регистров (регистров памяти). Примеры. Применение в цифровых устройствах.
25. Принципы построения и функционирования последовательных регистров (регистров сдвига). Примеры. Применение в цифровых устройствах.
26. Принцип построения и функционирования асинхронных счетчиков (на примере суммирующего двоичного счетчика с естественным порядком смены состояний). Быстродействие асинхронных счетчиков.
27. Метод синтеза синхронных нетиповых счетчиков на JK-триггерах. Анализ функционирования синхронного счетчика. Быстродействие синхронных счетчиков.
28. Метод синтеза синхронных нетиповых счетчиков на D-триггерах. Анализ функционирования синхронного счетчика. Быстродействие синхронных счетчиков.

Типовые задачи для теоретического зачёта

1. Синтезировать неполный дешифратор 3x5 (3 входа, 5 выходов).
2. Синтезировать неполный дешифратор 3x7 (3 входа, 7 выходов).
3. Синтезировать неполный дешифратор 4x3 (4 входа, 3 выхода).
4. Используя логические элементы основного базиса, построить схему для реализации логической функции: $y = \bigwedge_0 (0, 1, 4, 5, 8, 9, 14, 15)$.
5. Синтезировать комбинационную схему для преобразования нормального двоичного кода в циклический код Грея. Использовать дешифратор с инверсными выходами.
6. Синтезировать комбинационную схему для преобразования циклического кода Грея в нормальный двоичный код. Использовать дешифратор с прямыми выходами.
7. Синтезировать комбинационную схему для преобразования циклического кода Грея в нормальный двоичный код. Использовать дешифратор с инверсными выходами.
8. Синтезировать дешифратор с прямыми выходами для 4-разрядного кода Джонсона.
9. Синтезировать дешифратор с инверсными выходами для 4-разрядного кода Джонсона.
10. Синтезировать комбинационную схему для реализации системы логических функций. Использовать логический базис И-НЕ.

$$y_1 = \bigwedge_0 (0, 1, 2, 7, 12, 13, 14); y_1 = \phi (4, 5);$$

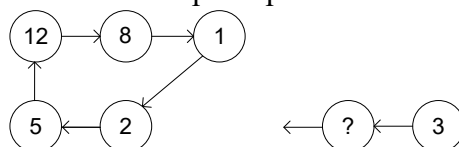
$$y_2 = \bigwedge_0 (8, 9, 10, 13, 14); y_2 = \phi (4, 5).$$

11. Синтезировать комбинационную схему для реализации системы логических функций. Использовать логический базис ИЛИ-НЕ.

$$y_1 = \bigwedge_0 (0, 1, 2, 7, 12, 13, 14); y_1 = \phi (3, 15);$$

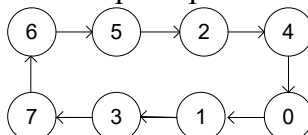
$$y_2 = \bigwedge_0 (8, 9, 10, 13, 14); y_2 = \phi (2, 5).$$

12. Синтезировать комбинационную схему цифрового компаратора двухразрядных кодов. Использовать дешифратор с прямыми выходами.
13. Синтезировать схему счётчика (управляющего автомата), правило работы которого задано граф-схемой. Использовать D-триггеры.

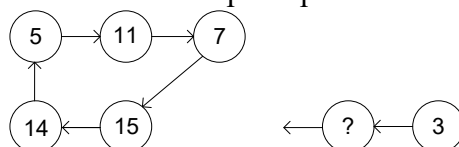


Построить граф-схему поведения полученной схемы, если в результате действия помех (в результате сбоя) она попадает в "незаконное" состояние 3.

14. Синтезировать схему счётчика (управляющего автомата), правило работы которого задано граф-схемой. Использовать D-триггеры.



15. Синтезировать схему счётчика (управляющего автомата), правило работы которого задано граф-схемой. Использовать D-триггеры.



Построить граф-схему поведения полученной схемы, если в результате действия помех (в результате сбоя) она попадает в "незаконное" состояние 3.

16. Синтезировать генератор псевдослучайной М-последовательности: -15-14-12-8-1-2-4-9-3-6-13-10-5-11-7-15-. Использовать D-триггеры.

Построить граф-схему поведения полученной схемы, если в результате действия помех (в результате сбоя) она попадает в незаданное состояние 0.

17. Синтезировать генератор кодов. Последовательность состояний: -0-1-2-4-8-0-. Использовать D-триггеры.

Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

18. Синтезировать суммирующий счётчик. Модуль счёта $K_{сч} = 8$. Использовать JK-триггеры.

Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

19. Синтезировать вычитающий счётчик. Модуль счёта $K_{сч} = 8$. Использовать JK-триггеры.

Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

20. Синтезировать генератор последовательности чисел: -0-8-4-2-1-0-. Использовать D-триггеры.

Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

21. Синтезировать вычитающий счётчик. Модуль счёта $K_{сч} = 9$. Использовать JK-триггеры.

Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

22. Синтезировать генератор псевдослучайной М-последовательности: -7-6-4-1-2-5-3-7-. Использовать D-триггеры.

Построить граф-схему поведения полученной схемы, если в результате действия помех (в результате сбоя) она попадает в незаданное состояние 0.

23. Синтезировать генератор последовательности чисел: -0-8-12-6-11-5-2-1-0-. Использовать D-триггеры.

Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

24. Синтезировать генератор кодов. Последовательность состояний: -0-8-12-6-3-1-0-. Использовать D-триггеры.

- Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.
25. Синтезировать вычитающий счётчик. Модуль счёта $K_{сч} = 6$. Использовать JK-триггеры.
Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.
26. Синтезировать генератор последовательности чисел: -0-1-3-6-13-10-4-8-0-. Использовать D-триггеры.
Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.
27. Синтезировать генератор кодов. Последовательность состояний: -0-8-4-10-5-2-1-0-.
Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.
28. Синтезировать вычитающий счётчик. Модуль счёта $K_{сч} = 5$. Использовать JK-триггеры.
Построить полную граф-схему поведения полученной схемы.

Контрольные вопросы для текущего опроса (тестирования)

- 1 Раскройте аббревиатуру – СДНФ
- 2 Раскройте аббревиатуру – СКНФ
- 3 Раскройте аббревиатуру – МДНФ
- 4 Раскройте аббревиатуру – МКНФ
- 5 Раскройте понятие – минтерм
- 6 Раскройте понятие – макстерм
- 7 Раскройте понятие – контерм
- 8 Раскройте понятие – дизтерм
- 9 Раскройте понятие – подкуб
- 10 Для набора 0000 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_0 =$
- 11 Для набора 0001 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_1 =$
- 12 Для набора 0010 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_2 =$
- 13 Для набора 0011 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_3 =$
- 14 Для набора 0100 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_4 =$
- 15 Для набора 0101 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_5 =$
- 16 Для набора 0110 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_6 =$
- 17 Для набора 0111 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_7 =$
- 18 Для набора 1000 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_8 =$
- 19 Для набора 1001 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_9 =$

- 20 Для набора 1010 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_{10} =$
- 21 Для набора 1011 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_{11} =$
- 22 Для набора 1100 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_{12} =$
- 23 Для набора 1101 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_{13} =$
- 24 Для набора 1110 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_{14} =$
- 25 Для набора 1111 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение минтерма $m_{15} =$
- 26 Для набора 0000 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_0 =$
- 27 Для набора 0001 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_1 =$
- 28 Для набора 0010 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_2 =$
- 29 Для набора 0011 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_3 =$
- 30 Для набора 0100 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_4 =$
- 31 Для набора 0101 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_5 =$
- 32 Для набора 0110 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_6 =$
- 33 Для набора 0111 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_7 =$
- 34 Для набора 1000 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_8 =$
- 35 Для набора 1001 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_9 =$
- 36 Для набора 1010 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_{10} =$
- 37 Для набора 1011 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_{11} =$
- 38 Для набора 1100 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_{12} =$
- 39 Для набора 1101 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_{13} =$
- 40 Для набора 1110 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_{14} =$
- 41 Для набора 1111 логических переменных $x_3x_2x_1x_0$
– запишите логическое выражение макстерма $M_{15} =$
- 42 Чему равно значение логического выражения –
$$x_2x_1x_0\overline{x_2} = ?$$
- 43 Чему равно значение логического выражения –
$$x_2 \vee x_1 \vee x_0 \vee \overline{x_2} = ?$$
- 44 Чему равно значение логического выражения –
$$x_2\overline{x_1}x_0\overline{x_2} = ?$$
- 45 Чему равно значение логического выражения –

- 46 Чему равно значение логического выражения –

$$x_2 x_1 \overline{x_0 x_2} = ?$$
- 47 Чему равно значение логического выражения –

$$x_2 x_1 x_0 \overline{x_1} = ?$$
- 48 Чему равно значение логического выражения –

$$x_2 \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0} \vee \overline{x_2} = ?$$
- 49 Чему равно значение логического выражения –

$$\overline{x_2} \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0} \vee \overline{x_1} = ?$$
- 50 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = x_2 \vee x_1$$
- 51 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = x_2 \wedge x_1$$
- 52 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = x_2 \oplus x_1$$
- 53 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = x_2 \vee x_1$$
- 54 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigvee_I (3)$$
- 55 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigvee_I (1, 2)$$
- 56 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigvee_I (0, 3)$$
- 57 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y(x_1, x_0) = \bigwedge_0 (0, 1, 2)$$
- 58 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigwedge_0 (1, 2, 3)$$
- 59 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigwedge_0 (2)$$
- 60 Запишите СДНФ для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigvee_I (3)$$
- 61 Запишите СДНФ для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigvee_I (1, 2)$$
- 62 Запишите СДНФ для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigvee_I (0, 3)$$
- 63 Запишите СКНФ для логической функции –

$$y(x_1, x_0) = \bigwedge_0 (0, 1, 2)$$
- 64 Запишите СКНФ для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigwedge_0 (1, 2, 3)$$
- 65 Запишите СКНФ для логической функции –

$$y(x_2, x_1) = \bigwedge_0 (2)$$
- 66 Запишите МДНФ для логической функции –

$$y = x_1 x_0 \vee x_1 \overline{x_0} = ?$$

- 67 Запишите МДНФ для логической функции –

$$y = \overline{x_1 x_0} \vee \overline{x_1} \overline{x_0} = ?$$
- 68 Запишите МДНФ для логической функции –

$$y = \overline{x_1} \overline{x_0} \vee x_1 \overline{x_0} = ?$$
- 69 Запишите МКНФ для логической функции –

$$y = (x_1 \vee x_0)(\overline{x_1} \vee \overline{x_0}) = ?$$
- 70 Запишите МКНФ для логической функции –

$$y = (\overline{x_1} \vee \overline{x_0})(\overline{x_1} \vee x_0) = ?$$
- 71 Запишите МКНФ для логической функции –

$$y = (\overline{x_1} \vee \overline{x_0})(x_1 \vee \overline{x_0}) = ?$$
- 72 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = \overline{x_1 \vee x_0}$$
- 73 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = \overline{x_1 x_0}$$
- 74 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = \overline{\overline{x_1 \vee x_0}}$$
- 75 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = \overline{\overline{x_1 x_0}}$$
- 76 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = \overline{x_1} \overline{x_0}$$
- 77 Составьте таблицу истинности для логической функции –

$$y = \overline{x_1} \vee \overline{x_0}$$
- 78 Раскройте аббревиатуру –
ТТЛ
- 79 Раскройте аббревиатуру –
КМОП
- 80 Раскройте аббревиатуру –
ППЗУ
- 81 Раскройте аббревиатуру –
ПЛИМ
- 82 Для логического элемента с тремя состояниями выхода перечислите –
все состояния выхода:
- 83 Дайте определение –
дешифратор:
- 84 Дайте определение –
полный дешифратор:
- 85 Дайте определение –
неполный дешифратор:
- 86 Дайте определение –
мультиплексор:
- 87 Дайте определение –
демультиплексор:
- 88 Дайте определение –
полный одноразрядный арифметический сумматор:
- 89 Раскройте понятие –
гонки в логических схемах:
- 90 Объясните –

в чём опасность гонок в цифровых устройствах:

- 91 Объясните –
как проявляются гонки в логических схемах:
- 92 Определите –
суть основного метода борьбы с гонками (стробирования):
- 93 Для логического элемента с тремя состояниями выхода –
перечислите все состояния выхода:
- 94 Раскройте понятие –
последовательностное устройство:
- 95 Раскройте понятие –
триггер:
- 96 Для SR-триггера –
укажите количество информационных входов:
- 97 Для JK-триггера –
укажите количество информационных входов:
- 98 Для D-триггера –
укажите количество информационных входов:
- 99 Для T-триггера –
укажите количество информационных входов:
- 100 Раскройте –
функциональное назначение входа S в триггерах и цифровых устройствах:
- 101 Раскройте –
функциональное назначение входа R в триггерах и цифровых устройствах:
- 102 Раскройте –
функциональное назначение входа J в триггерах и цифровых устройствах:
- 103 Раскройте –
функциональное назначение входа K в триггерах и цифровых устройствах:
- 104 Раскройте –
функциональное назначение входа D в триггерах и цифровых устройствах:
- 105 Раскройте –
функциональное назначение входа T в триггерах и цифровых устройствах:
- 106 Раскройте –
функциональное назначение входа C в триггерах и цифровых устройствах:
- 107 Раскройте –
функциональное назначение входа V в триггерах и цифровых устройствах:
- 108 Приведите условное графическое обозначение –
асинхронного (неактивируемого) SR-триггера:
- 109 Приведите структуру –
бистабильной ячейки (SR-триггера):
- 110 Приведите условное графическое обозначение –
одноступенчатого D-триггера ("защёлка"):
- 111 Приведите условное графическое обозначение –
двухступенчатого D-триггера:
- 112 Чем задаётся переключение (интервал переключения) –
одноступенчатого SR-триггера:
- 113 Чем задаётся переключение (интервал переключения) –
одноступенчатого D-триггера ("защёлки"):
- 114 Чем задаётся переключение (время переключения) –
двухступенчатого SR-триггера:
- 115 Чем задаётся переключение (время переключения) –
двухступенчатого D-триггера:
- 116 Раскройте понятие –

положительная логика:

- 117 Назовите –
какой тип D-триггеров используется в последовательных регистрах (регистрах сдвига):
- 118 Назовите –
какой тип D-триггеров используется в параллельных регистрах (регистрах памяти):
- 119 Определите –
какие изменения происходят в Т- триггере после подачи импульса на Т- вход ($T = 1$)
- 120 Раскройте понятие –

отрицательная логика:

- 121 Определите –
в каком режиме находится SR-триггер при $C = 0$:
- 122 Определите –
в каком режиме находится JK-триггер при $C = 0$:
- 123 Определите –
в каком режиме находится D-триггер при $C = 0$:
- 124 Определите –
в каком режиме находится Т-триггер при $C = 0$:
- 125 Раскройте понятие –

счётчик:

- 126 Раскройте понятие –
асинхронный счётчик:
- 127 Раскройте понятие –
синхронный счётчик:
- 128 Раскройте понятие –
суммирующий счётчик:
- 129 Раскройте понятие –
вычитающий счётчик:
- 130 Раскройте понятие –
счётчик с произвольным порядком смены состояний:

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля знаний при допуске и сдаче лабораторной работы

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля	Шифр
1.	Изучение характеристик логических элементов ТТЛ 1. Получите линейные схемы замещения транзистора для режимов отсечки, насыщения, активного в ключах на биполярных транзисторах. 2. Каковы значения токов и напряжений в ненагруженном ключе на биполярных транзисторах для режимов транзистора – отсечки, насыщения, активного? 3. Каковы значения токов и напряжений в ключе на биполярных транзисторах для режимов транзистора – отсечки, насыщения, если к выходу ключа подключена резистивная нагрузка? 4. Каковы значения токов и напряжений в ключе на биполярных транзисторах для режимов транзистора – отсечки, насыщения, если к выходу ключа подключен такой же ключ? 5. Постройте передаточные характеристики логического элемента ТТЛ (ненагруженного, нагруженного на резистивную нагрузку, нагруженного на такой же логический элемент). 6. Какие факторы определяют быстродействие транзисторного ключа (логического элемента ТТЛ)? Из каких этапов состоят процессы переключения? Объясните физические процессы в ключе на каждом этапе процесса	4834

	переключения. 7. Как влияют параметры транзистора и параметры нагрузки на длительность каждого этапа процесса переключения? 8. Какими способами повышается быстродействие ключей, логических элементов на биполярных транзисторах? Объясните физическое содержание этих способов. 9. Какие логические операции реализуют транзисторные ключи, логические элементы ТТЛ? 10. Приведите значения стандартных статических параметров микросхем существующих серий на базе логических элементов ТТЛ, ТТЛШ. 11. Приведите значения стандартных динамических параметров микросхем существующих серий на базе логических элементов ТТЛ, ТТЛШ.	
2.	Изучение характеристик логических элементов КМОП 1. Постройте и объясните схемы замещения базовой схемы КМОП для статических режимов. 2. Постройте и объясните передаточную характеристику базовой схемы КМОП. 3. Постройте схему логического элемента И-НЕ на основе базовых схем КМОП. Объясните принцип её работы. 4. Постройте схему логического элемента ИЛИ-НЕ на основе базовых схем КМОП. Объясните принцип её работы. 5. Сформулируйте основные свойства микросхем на основе базовых схем КМОП и дайте их обоснование. 6. Приведите значения стандартных статических параметров микросхем существующих серий на основе базовых схем КМОП. 7. Приведите значения стандартных динамических параметров микросхем существующих серий на основе базовых схем КМОП. 8. Какие факторы определяют величину потребляемого тока от источника питания микросхемами КМОП? 9. Как изменяются статические и динамические характеристики микросхем КМОП при подключении нагрузки? 10. Раскройте понятие гонки (состязания). В чём причина их возникновения? Как они проявляются при работе цифрового устройства? 11. Постройте схему формирователя коротких импульсов с использованием RC-цепи. Объясните принцип её работы. 12. Постройте схему формирователя коротких импульсов без использования RC-цепи. Объясните принцип её работы.	4834
3.	Синтез комбинационных схем 1. Дайте определение комбинационной схемы. Каковы основные свойства комбинационных схем? 2. Дайте определение и раскройте понятия СДНФ, МДНФ, СКНФ, МКНФ. 3. В чём состоит значение нормальных и скобочных форм логических уравнений? Дайте сопоставление свойств и параметров комбинационных схем, построенных на их основе. 4. Раскройте содержание этапов синтеза комбинационной схемы на логических элементах. 5. Раскройте особенности синтеза комбинационной схемы с использованием дешифраторов и логических элементов. 6. Раскройте особенности синтеза комбинационной схемы с использованием мультиплексоров и логических элементов. 7. В чём состоит сущность задачи минимизации логической функции и какие способы минимизации используются? 8. Раскройте понятия минтерм, макстерм, соседние минтермы (макстермы), контерм, дизтерм. Где и с какой целью они используются? 9. Как определяют сложность (затраты аппаратных средств) комбинационных схем?	3595 4834

	10. Раскройте особенности синтеза комбинационной схемы для реализации системы неполностью определённых логических функций.	
4.	Синтез синхронных последовательностных устройств на ПЛМ 1. Раскройте структуру, основные свойства и принцип функционирования двухуровневой ПЛМ с памятью. 2. Раскройте физическую сущность функционирования диодной схемы И матрицы M1. 3. Раскройте физическую сущность функционирования диодной схемы ИЛИ матрицы M2. 4. Раскройте содержание этапов синтеза и результатов экспериментального анализа заданного последовательностного устройства на двух-уровневой ПЛМ с памятью. 5. В какой нормальной форме представляются и как реализуются логические функции возбуждения триггеров памяти ПЛМ? 6. Как выполнен анализ неиспользуемых (не заданных) внутренних состояний? 7. Как выполняется синтез комбинационной схемы для обеспечения самовосстановления из неиспользуемых состояний? 8. Постройте таблицу функций возбуждения триггеров для всех внутренних состояний, в том числе и неиспользуемых. 9. Постройте граф переходов для всех внутренних состояний, в том числе и неиспользуемых. 10. Сравните полученные результаты с результатами выполнения домашнего задания и объясните.	3595

МОДУЛЬ 2. МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Вопросы к экзамену

1. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
2. Представление чисел со знаком в цифровых устройствах. Прямой, обратный, дополнительный коды. Изменение знака числа. Перевод двоичных чисел со знаком в десятичные эквивалентные числа со знаком.
3. Выполнение арифметических операций над двоичными числами в форме с фиксированной запятой. Переполнение разрядной сетки. Контроль правильности выполнения арифметических операций.
4. Понятие микропроцессорной системы (МПС). Структура МПС, функционально-полная МПС. Виды шин, их назначение, использование при выполнении машинных циклов.
5. Функционирование МК при выполнении команды и программы. Особенности структуры и функционирования встроенных портов МК КР1830ВЕ51 (P0, P1, P2, P3).
6. Таймеры-счётчики. Назначение, режимы работы и функционирование таймеров-счётчиков. Управление таймерами-счётчиками.
7. Последовательный порт. Назначение, режимы работы и функционирование последовательного порта. Управление последовательным портом.
8. Шины адреса, данных и управления. Типовые сигналы шины управления. Взаимодействие шин при выполнении машинного цикла.
9. Назначение выводов МК 1830ВЕ31 и подключение их к шинам МПС.
10. Внутреннее построение МК 1830ВЕ31. Операционный узел и узел управления. Функционирование МК 1830ВЕ31 при выполнении машинного цикла чтения кода команды из внешней памяти программ.
11. Классификация команд МК 1830ВЕ31.
12. Способы адресации операндов в командах МК 1830ВЕ31.
13. Команды операций передачи данных (копирования данных) МК 1830ВЕ31. Назначение и классификация. Содержание команд передачи данных.

14. Арифметические МК 1830BE31. Назначение и классификация. Содержание арифметических.
15. Логические команды МК 1830BE31. Назначение и классификация. Содержание логических команд. Применение логических команд для маскирования данных.
16. Команды операций передачи управления МК 1830BE31. Назначение и классификация. Содержание команд передачи управления.
17. Функционирование МПС: выполнение машинного цикла, командного цикла, программы, длительность выполнения программы.
18. Прерывания в МПС на основе МК 1830BE31. Типы прерываний. Последовательность событий при прерываниях. Вектор прерывания. Функционирование МПС при обработке запроса на прерывание.
19. Настройка режима прерываний. Структура подпрограммы обслуживания прерывания. Функционирование МПС при выполнении подпрограммы обслуживания прерывания
20. Прерывания в МПС на основе МК 1830BE31. Настройка режима прерываний. Подпрограммы обслуживания прерываний. Функционирование МПС при выполнении подпрограммы обслуживания прерывания.
21. Принципы построения ЦАП. Резистивные матрицы. Структурные схемы ЦАП и их анализ. Погрешности преобразования.
22. Принципы построения АЦП. Последовательный и параллельный АЦП. Структурные схемы АЦП и их анализ. Погрешности преобразования.
23. Минимальная конфигурация МПС на основе МК КР1830BE31 и комплекта БИС К1821. Характеристики БИС РФ55, РУ55. Функционирование МПС. Настройка на заданные режимы работы (прерывания, порты, таймеры).
24. Классификация микропроцессоров. Концепции CISC и RISC в архитектуре микропроцессоров и их сопоставление.

Типовые задачи для экзамена

1. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```
M1:  CLR  A           ;
      MOV  A,    #COh  ;
      ADD  A,    #08h  ;
```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

2. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```
M2:  MOV  A,    #FFh  ;
      ANL  A,    #98h  ;
```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

3. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```
M4:  MOV  A,    #30h
      CPL  A
      INC  A
```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

4. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```
M3:  MOV R0,    #4Bh
      MOV A,     #0Bh
      XRL A,     R0
      RLC A
```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

5. Проанализировать состояние управляющих регистров

	EA	-	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
IE	1	x	x	0	1	1	1	0

	-	-	-	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
IP	x	x	x	0	0	0	0	1

Определить подпрограмму, которая будет выполнена при совпадении запросов на прерывание от $\overline{INT0}$ и T/C0

```
M5:  .ORG 0013h      M6:  .ORG 0003h
      ...
      ...
      RETI           RETI

M7:  .ORG 000Bh      M8:  .ORG 001Bh
      ...
      ...
      RETI           RETI
```

6. Проанализировать состояние управляющих регистров

	EA	-	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
IE	1	x	x	0	1	1	1	0

	-	-	-	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
IP	x	x	x	0	1	1	0	0

Определить подпрограмму, которая будет выполнена при совпадении запросов на прерывание от $\overline{INT1}$ и T/C1

```
M5:  .ORG 0013h      M6:  .ORG 0003h
      ...
      ...
      RETI           RETI

M7:  .ORG 000Bh      M8:  .ORG 001Bh
      ...
      ...
      RETI           RETI
```

7. Проанализировать состояние управляющих регистров

	EA	-	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
IE	1	x	x	0	1	1	1	0

	-	-	-	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
IP	x	x	x	0	1	0	0	0

Определить подпрограмму, которая будет выполнена при совпадении запросов на прерывание от $T/C1$

```

M5:  .ORG 0013h      M6:  .ORG 0003h
      ...
      ...
      RETI            RETI

M7:  .ORG 000Bh      M8:  .ORG 001Bh
      ...
      ...
      RETI            RETI

```

8. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```

M5:  .ORG 0013h
      MOV A, #01h
      SETB C
      RR A
      RRC A
      RETI

```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

9. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```

M6  .ORG 0003h
      MOV A, #40h
      CPL A
      INC A

      RETI

```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

10. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```

M7:  .ORG 000Bh
      CLR A
      SETB C
      RRC A
      ORL A, #E0h
      RETI

```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

11. Проанализировать выполнение программы (дать комментарий) и найти содержимое аккумулятора – $(A)_{(16)} = ?_{(16)}$.

```

M8:  .ORG 001Bh
      MOV R1,  A
      XRL A,   R1
      CPL A
      ANL A,   #F0h
      RETI

```

Представить $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

12. Определить источник прерывания и содержимое управляющих регистров МК для выполнения заданной подпрограммы обслуживания прерывания

```

      .ORG 0003h
      LJMP M9
M9:   CLR A
      MOV A,   #80h
      SWAP A
      CPL A
      INC A
      RETI

```

Вычислить содержимое $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

13. Определить источник прерывания и содержимое управляющих регистров МК для выполнения заданной подпрограммы обслуживания прерывания

```

      .ORG 0013h
      AJMP M10
M10:  MOV A,   #CCh
      MOV R0,  #0Ch
      XRL A,   R0
      RETI

```

Вычислить содержимое $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

14. Определить источник прерывания и содержимое управляющих регистров МК для выполнения заданной подпрограммы обслуживания прерывания

```

      ORG 000Bh
      SJMP M11
M11:  MOV A,   #60h
      MOV R7,  #80h
      CLR C

```

ADDC A, R7
RETI

Вычислить содержимое $(A)_{(16)} = ?_{(2)} = ?_{(10)}$, если

- а) (A) – целое число без знака;
- б) (A) – целое число со знаком (без дробной части);
- в) (A) – дробное число со знаком (без целой части).

15. В программе инициализации команда `MOV TH0, #STH0` задаёт перезагрузку T/C0 в режиме 2 после каждого цикла счёта с частотой F_{Π} для вызова внутренних прерываний.

Определить символические имена: $TH0 = ?_{(16)}$ и $STH0 = ?_{(10)} = ?_{(16)}$, если частота задающего кварцевого генератора $F_{OSC} = 12 \text{ МГц}$ и $F_{\Pi} = 10 \text{ КГц}$.

16. В программе инициализации команда `MOV TH1, #STH1` задаёт перезагрузку T/C1 в режиме 2 после каждого цикла счёта с частотой F_{Π} для вызова внутренних прерываний.

Определить символические имена: $TH1 = ?_{(16)}$ и $STH1 = ?_{(10)} = ?_{(16)}$, если частота задающего кварцевого генератора $F_{OSC} = 6 \text{ МГц}$ и $F_{\Pi} = 20 \text{ КГц}$.

17. В программе инициализации команда `MOV TH0, #STH0` задаёт перезагрузку T/C0 в режиме 2 после каждого цикла счёта с частотой F_{Π} для вызова внутренних прерываний.

Определить символические имена: $TH0 = ?_{(16)}$ и $STH0 = ?_{(10)} = ?_{(16)}$, если частота задающего кварцевого генератора $F_{OSC} = 3 \text{ МГц}$ и $F_{\Pi} = 40 \text{ КГц}$.

18. В программе инициализации команда `MOV 8C, #9Ch` задаёт перезагрузку таймера/счётчика в режиме 2 после каждого цикла счёта с частотой F_{Π} для вызова внутренних прерываний.

- а. Какой таймер/счётчик настроен?
- б. Как обеспечить (настроить) прерывания от заданного в команде таймера/счётчика с высоким приоритетом?
- с. С какой частотой вызываются прерывания ($F_{\Pi} = ?$), если частота задающего кварцевого генератора $F_{OSC} = 3 \text{ МГц}$?

Контрольные вопросы для текущего опроса (тестирования)

- 1 Каково назначение БИС 1821PY55 в составе микропроцессорной системы?
- 2 Какие признаки результата выполнения команды содержит флаг P?
- 3 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный код загрузки равен FB?
- 4 Какие импульсы поступают на вход T/C1 в режиме счётчика?
- 5 Каково назначение бита C/T в регистре TMOD?
- 6 С каким выводом приёмника соединяется вывод TxD передатчика в режиме 0?
- 7 Чему равна частота следования бит в режиме 0 последовательного ввода/вывода?
- 8 Каковы длина и состав кадра в режиме синхронного последовательного ввода?
- 9 О чём информирует флаг TI передатчика, если он установлен в состояние TI=1?
- 10 Дать определение понятия – немаскируемое прерывание
- 11 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой `MOV B0, #7C`?
- 12 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде `MOV 90, #7F`?
- 13 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный

- код загрузки равен FA?
- 14 Каково назначение бита TR0 в регистре TCON?
 - 15 Каково назначение битов M1, M0 в регистре TMOD?
 - 16 С каким выводом приёмника соединяется вывод RxD передатчика в режиме 0?
 - 17 Каковы длина и состав кадра в режиме 0 последовательного вывода?
 - 18 О чём информирует флаг TI передатчика, если он установлен в состояние TI=0?
 - 19 Для чего предназначен регистр IE?
 - 20 Перечислите признаки классификации команд BE51/31

 - 21 Чему равен результат выполнения команды ORL A, #FF, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h?
 - 22 Чем является в команде JNB 7F, FE операнд 7F?
 - 23 Какие импульсы поступают на вход T/C0 в режиме таймера?
 - 24 Каково назначение бита TR1 в регистре TCON?
 - 25 Определить назначение регистра SBUF?
 - 26 С каким выводом приёмника соединяется вывод TxD передатчика в режиме 1?
 - 27 Каковы длина и состав кадра в режиме синхронного последовательного ввода?
 - 28 О чём информирует флаг RI приёмника, если он установлен в состояние RI=1?
 - 29 Для чего предназначен регистр IP?
 - 30 Дайте определение понятия – исходный адрес

 - 31 Чему равен вектор прерывания от входа INT0?
 - 32 Каков результат выполнения двух команд CPL A; INC A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = + 40₍₁₀₎?
 - 33 Какие импульсы поступают на вход T/C1 в режиме таймера?
 - 34 Каково назначение бита TF0 в регистре TCON?
 - 35 Определить назначение регистра T/C0
 - 36 С каким выводом приёмника соединяется вывод RxD передатчика в режиме 1?
 - 37 Каковы длина и состав кадра в режиме 2 последовательного ввода?
 - 38 О чём информирует флаг RI приёмника, если он установлен в состояние RI=0?
 - 39 Дайте определение понятия – физический адрес
 - 40 Дайте определение понятия – операнд

 - 41 Чему равен вектор прерывания от таймера/счётчика T/C0?
 - 42 Перечислите этапы отладки программы для МК 1830BE31
 - 43 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный код загрузки равен FB?
 - 44 Какие импульсы поступают на вход T/C1 в режиме счётчика?
 - 45 Каково назначение бита C/T в регистре TMOD?
 - 46 С каким выводом приёмника соединяется вывод TxD передатчика в режиме 0?
 - 47 Чему равна частота следования бит в режиме 0 последовательного ввода/вывода?
 - 48 Каковы длина и состав кадра в режиме синхронного последовательного ввода?
 - 49 О чём информирует флаг TI передатчика, если он установлен в состояние TI=1?
 - 50 Дайте определение понятия – немаскируемое прерывание

 - 51 Запишите десятичный эквивалент 8-разрядного двоичного целого положительного числа, максимального по модулю
 - 52 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой DEC R7 ?
 - 53 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный код загрузки равен FA?
 - 54 Каково назначение бита TR0 в регистре TCON?

- 55 Каково назначение битов M1, M0 в регистре TMOD?
- 56 С каким выводом приёмника соединяется вывод RxD передатчика в режиме 0?
- 57 Каковы длина и состав кадра в режиме 0 последовательного вывода?
- 58 О чём информирует флаг TI передатчика, если он установлен в состояние TI=0?
- 59 Для чего предназначен регистр IE?
- 60 Перечислите признаки классификации команд BE51/31

- 61 Чему равна разрядность TL0 в режиме 2?
- 62 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный код загрузки равен FE?
- 63 Какие импульсы поступают на вход T/C0 в режиме таймера?
- 64 Каково назначение бита TR1 в регистре TCON?
- 65 Определить назначение регистра SBUF?
- 66 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV R0, 1F?
- 67 Чему равен результат выполнения команды RL A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h
- 68 О чём информирует флаг RI приёмника, если он установлен в состояние RI=1?
- 69 Для чего предназначен регистр IP?
- 70 Дайте определение понятия – исходный адрес

- 71 Сколько операндов использует команда PUSH 30?
- 72 Для чего предназначен стек в составе микропроцессорной системы?
- 73 Какие импульсы поступают на вход T/C1 в режиме таймера?
- 74 Каково назначение бита TF0 в регистре TCON?
- 75 Определить назначение регистра T/C0?
- 76 С каким выводом приёмника соединяется вывод RxD передатчика в режиме 1?
- 77 Каковы длина и состав кадра в режиме 2 последовательного ввода?
- 78 О чём информирует флаг RI приёмника, если он установлен в состояние RI=0?
- 79 Дайте определение понятия – физический адрес
- 80 Дайте определение понятия – операнд

- 81 Какие изменения происходят в стеке при выполнении команды RETI?
- 82 Каков результат выполнения двух команд CPL A; INC A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = - 40₍₁₀₎?
- 83 Какие импульсы поступают на вход T/C0 в режиме счётчика?
- 84 Каково назначение бита TF1 в регистре TCON?
- 85 Определить назначение регистра T/C1?
- 86 Чему равна частота следования бит в режиме синхронного последовательного ввода/вывода?
- 87 Каковы длина и состав кадра в режиме 2 синхронного последовательного вывода?
- 88 Дайте определение понятия – маскируемое прерывание
- 89 Дайте определение понятия – способ адресации
- 90 Дайте определение стека и его назначения

- 91 Какие биты регистра PSW входят в BSEG?
- 92 Дать определение логической памяти DSEG
- 93 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный код загрузки равен FB?
- 94 Какие импульсы поступают на вход T/C1 в режиме счётчика?
- 95 Каково назначение бита C/T в регистре TMOD?
- 96 С каким выводом приёмника соединяется вывод TxD передатчика в режиме 0?

- 97 Чему равна частота следования бит в режиме 0 последовательного ввода/вывода?
- 98 Каковы длина и состав кадра в режиме синхронного последовательного ввода?
- 99 О чём информирует флаг TI передатчика, если он установлен в состояние TI=1?
- 100 Дать определение понятия – немаскируемое прерывание

- 101 Шина A/D: дать определение
- 102 Где физически размещён XSEG памяти МПС?
- 103 Чему равен коэффициент счёта T/C0 в режиме 2 (с перезагрузкой), если исходный код загрузки равен FA?
- 104 Каково назначение бита TR0 в регистре TCON?
- 105 Каково назначение битов M1, M0 в регистре TMOD?
- 106 С каким выводом приёмника соединяется вывод RxD передатчика в режиме 0?
- 107 Каковы длина и состав кадра в режиме 0 последовательного вывода?
- 108 О чём информирует флаг TI передатчика, если он установлен в состояние TI=0?
- 109 Для чего предназначен регистр IE?
- 110 Перечислите признаки классификации команд BE51/31

- 111 В каком сегменте памяти находится бит 0 порта P1?
- 112 Назовите источники внешних прерываний микроконтроллера KP1830BE31
- 113 Чему равна частота машинных циклов, если частота задающего кварцевого генератора равна $F_{osc} = 1,5 \text{ МГц}$?
- 114 Вычислить $(A) = 70_{(16)} + 80_{(16)}$. Представить результат $(A) = (A)_{(10)}$, если (A) – целое число со знаком (без дробной части)
- 115 Определить назначение регистра SBUF?
- 116 С каким выводом приёмника соединяется вывод TxD передатчика в режиме 1?
- 117 Каковы длина и состав кадра в режиме синхронного последовательного ввода?
- 118 О чём информирует флаг RI приёмника, если он установлен в состояние RI=1?
- 119 Для чего предназначен регистр IP?
- 120 Дайте определение понятия – исходный адрес

- 121 Чем является в команде PUSH 20 операнд 20h?
- 122 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой SETB 1Fh ?
- 123 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой MOV B0, #7C?
- 124 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV 90, #7F
- 125 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV 00, @R1?
- 126 Чему равен результат выполнения команды ANL A, #00, если исходное содержимое аккумулятора равно $(A) = 40_{(16)}$?
- 127 Запишите 8-разрядное двоичное положительное число, максимальное по модулю.
- 128 Какие изменения происходят в стеке при выполнении команды RETI?
- 129 Каков результат выполнения двух команд CPL A; INC A, если исходное содержимое аккумулятора равно $(A) = -40_{(10)}$?
- 130 Каково назначение АЦП в составе микропроцессорной системы?

- 131 Чему равен вектор прерывания от входа INT0?
- 132 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой CPL 90h ?
- 133 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой MOV A0, @R0?

- 134 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV 70, @R1?
- 135 Запишите 8-разрядное двоичное положительное число, минимальное по модулю (не равное нулю)
- 136 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV 90, #7C?
- 137 Чему равен результат выполнения команды ORL A, #FF, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h?
- 138 Каково назначение ЦАП в составе микропроцессорной системы?
- 139 Чем является в команде JNB 7F, FE операнд 7F?
- 140 Каков результат выполнения двух команд CPL A; INC A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = + 40₍₁₀₎?
- 141 Запишите 8-разрядное двоичное отрицательное число, минимальное по модулю
- 142 Какие признаки результата выполнения команды содержит флаг OV?
- 143 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой DEC R7 ?
- 144 В каком сегменте памяти расположен операнд-приёмник, используемый командой MOV A, R1?
- 145 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV A, R7?
- 146 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV R0, 1F?
- 147 Чему равен результат выполнения команды RL A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h
- 148 Чем является в команде JB 8C, 20 операнд 8C?
- 149 Раскройте суть понятия "Масштабирование входных данных в микропроцессорной системе"
- 150 Каково назначение БИС 1821РФ55 в составе микропроцессорной системы?
- 151 Запишите 16-ричный эквивалент 8-разрядного двоичного положительного числа, максимального по модулю
- 152 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой DEC 40h ?
- 153 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой MOV DPTR, #1C00?
- 154 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV 00, 90?
- 155 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV DPTR, #1C00?
- 156 Чему равен результат выполнения команды RR A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h?
- 157 Сколько операндов использует команда PUSH 30?
- 158 Для чего предназначен стек в составе микропроцессорной системы?
- 159 Каково назначение БИС 1821РУ55 в составе микропроцессорной системы?
- 160 Какие признаки результата выполнения команды содержит флаг P?
- 161 Запишите 16-ричный эквивалент 8-разрядного двоичного отрицательного числа, максимального по модулю
- 162 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой CPL 90h ?
- 163 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой

- MOV A0, @R0?
- 164 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV 70, @R1?
- 165 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV 90, #7C?
- 166 Чему равен результат выполнения команды ORL A, #FF, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h?
- 167 Чем является в команде JNB 7F, FE операнд 7F?
- 168 Чему равен вектор прерывания от входа INT0?
- 169 Каков результат выполнения двух команд CPL A; INC A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = + 40₍₁₀₎?
- 170 Каково назначение ЦАП в составе микропроцессорной системы?
- 171 Запишите 8-разрядное двоичное отрицательное число, минимальное по модулю
- 172 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой DEC R7 ?
- 173 В каком сегменте памяти расположен операнд-приёмник, используемый командой MOV A, R1?
- 174 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV A, R7?
- 175 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV R0, 1F?
- 176 Чему равен результат выполнения команды RL A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h
- 177 Чем является в команде JB 8C, 20 операнд 8C?
- 178 Раскройте суть понятия "Масштабирование входных данных в микропроцессорной системе"
- 179 Каково назначение БИС 1821РФ55 в составе микропроцессорной системы?
- 180 Какие признаки результата выполнения команды содержит флаг OV?
- 181 Запишите 8-разрядное двоичное отрицательное число, максимальное по модулю
- 182 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой INC 7Fh ?
- 183 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой MOV R0, 1F?
- 184 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV R1, 90?
- 185 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV A, R1?
- 186 Чему равен результат выполнения команды XRL A, #F0, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40h
- 187 Чем является в команде DJNZ 3F, 00 операнд 3F?
- 188 Чему равен вектор прерывания от таймера/счётчика T/C0?
- 189 Перечислите этапы отладки программы для МК 1830BE31
- 190 В каких случаях используется команда DA A?
- 191 Запишите 16-ричный эквивалент 8-разрядного двоичного положительного числа, минимального по модулю
- 192 В каком сегменте памяти расположен операнд, используемый командой SETB 1Fh ?
- 193 В каком сегменте памяти расположен операнд-источник, используемый командой MOV B0, #7C?

- 194 Какой способ адресации операнда-источника используется в команде MOV 90, #7F
- 195 Какой способ адресации операнда-приёмника используется в команде MOV 00, @R1?
- 196 Чему равен результат выполнения команды ANL A, #00, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = 40₍₁₆₎?
- 197 Чем является в команде PUSH 20 операнд 20h?
- 198 Какие изменения происходят в стеке при выполнении команды RETI?
- 199 Каков результат выполнения двух команд CPL A; INC A, если исходное содержимое аккумулятора равно (A) = - 40₍₁₀₎?
- 200 Каково назначение АЦП в составе микропроцессорной системы?

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля знаний при допуске и сдаче лабораторной работы

№ работы	Название лабораторной работы и вопросы для контроля	Шифр
5.	Изучение принципа работы и характеристик ЦАП 1. Назовите типовые схемы ЦАП, особенности их структуры и функционирования, области применения. 2. Начертите статическую характеристику преобразования идеального k-разрядного ЦАП. Дайте определение разрешающей способности ЦАП. 3. Назовите стандартные характеристики реальных ЦАП, используемые для оценки их отличия от идеальных. Раскройте их физическое содержание. 4. Начертите и объясните временные диаграммы состояния выхода триггера ШИМ (узел n) и выхода сглаживающей RC-цепи (узел out) для трёх значений входного кода a3a2a1a0: 0000, 1111, 1000. 5. Раскройте принцип функционирования ЦАП с ШИМ. 6. Определите значения выходных напряжений U _a и U _b в схеме ЦАП R2R для трёх значений входного кода a2a1a0: 000, 100, 111. 7. Проанализируйте полученные для схемы ЦАП R2R характеристики преобразования на соответствие идеальным характеристикам. Объясните физическую сущность несоответствия. 8. Рассчитайте и объясните статическую характеристику преобразования ЦАП на основе цифрового потенциометра. 9. Раскройте принцип функционирования цифрового потенциометра. Объясните отличия характеристики преобразования ЦАП на основе цифрового потенциометра от идеальной. Сформулируйте и объясните способы устранения искажений.	5183
6.	Изучение принципа работы и характеристик АЦП. Таймеры-счётчики. 1. Назовите типовые схемы АЦП, особенности их структуры и функционирования, области применения. 2. Начертите статическую характеристику преобразования идеального k-разрядного АЦП. Дайте определение разрешающей способности АЦП. 3. Назовите стандартные характеристики реальных АЦП, используемые для оценки их отличия от идеальных. Раскройте их физическое содержание. 4. Назовите характеристики АЦП, определяющие их быстродействие. Сравните быстродействие параллельного АЦП и АЦП последовательных приближений. 5. Раскройте принцип функционирования параллельного АЦП. 6. Почему параллельный АЦП имеет сравнительно небольшое число разрядов? 7. Раскройте принцип функционирования АЦП последовательных приближений. 8. Как изменится быстродействие АЦП последовательных приближений при увеличении числа разрядов с k=4 до k=8?	5183

	9. Раскройте принцип функционирования таймера-счётчика с аппаратной настройкой на заданный коэффициент деления.	
7.	Разработка и программирование алгоритма. Ассемблирование, компоновка и отладка программы 1. В чём состоят задачи ассемблирования? Раскройте порядок ассемблирования с использованием программы X8051.exe. 2. Проанализируйте содержание листинга программы. Покажите связь текста исходной программы и текста программы в машинных кодах. 3. В чём состоит задача связывания программных модулей с использованием программы LINK.exe? Каков порядок компоновки программных модулей? 4. Как устанавливается истинность результатов работы программы (отсутствие логических ошибок)? 5. Проанализируйте алгоритм перемножения двоичных чисел со знаком для заданной комбинации знаков сомножителей. 6. Как осуществляются в программных модулях ввод данных из внешней памяти и вывод результата выполнения во внешнюю память? 7. Объясните, как в разработанном алгоритме и программном модуле выполнены требования индивидуального задания? 8. Как осуществляются разветвления в алгоритмах программных модулей? 9. Как адресуются в программных модулях байтовые и битовые операнды сегментов внутренней и внешней памяти?	5183
8.	Изучение алгоритма функционирования и программы цифрового фильтра 1. Состояние МП-системы в результате сброса по сигналу RST? 2. Как получена в цифровом фильтре заданная частота дискретизации аналогового сигнала? 3. Сформулировать и раскрыть способы увеличения (уменьшения) в 2 раза частоты дискретизации аналогового сигнала. Какие для этого требуются изменения в аппаратной части и (или) в программе фильтра? 4. Объяснить последовательность событий в МП-системе при поступлении сигнала прерывания программы. Что происходит в МП-системе после выполнения программы обработки прерывания? 5. Какие изменения необходимы в аппаратной части и (или) в программе фильтра, если при модернизации фильтра вместо таймера T/C0 требуется использовать T/C1? 6. Какие изменения необходимы в аппаратной части и (или) в программе фильтра, если при модернизации фильтра вместо прерывания по входу INT0 требуется использовать прерывания по входу INT1? 7. Какие изменения необходимы в программе, если при модернизации фильтра ввод данных из АЦП требуется осуществлять через порт PA PУ55, а вывод на ЦАП – через порт PB PУ55? 8. Как программно реализован и как выполняется ввод байта через порт PA PУ55? 9. Как программно реализован и как выполняется вывод байта через порт PB PУ55? 10. Записать в память числовое значение масштабированного входного положительного отсчёта максимальной амплитуды. 11. Записать в память числовое значение масштабированного входного отрицательного отсчёта максимальной амплитуды. 12. Сформулировать правило изменения знака числа. Привести примеры преобразований данных в программе изменения знака для а) положительного исходного числа и б) отрицательного исходного числа. 13. Как выполняются в программе цифрового фильтра арифметические операции а) сложения и б) вычитания?	4039

№	Наименование темы
1.	Цифровой фильтр (нижних частот)
2.	Цифровой фильтр (верхних частот)
3.	Цифровой фильтр (полосовой)
4.	Цифровой фильтр (режекторный).
5.	Цифровой фильтр (фазовое звено).
6.	Цифровой фильтр (фазовый корректор).
7.	Медианный фильтр.

Содержание курсового проекта

1. Постановка задачи
2. Расчёт заданных частотных характеристик фильтра
3. Формализация задачи (определение функций аппаратной части и программы и способов их реализации)
4. Разработка и описание общего алгоритма функционирования фильтра
5. Обоснование построения аппаратной части фильтра
6. Разработка и отладка программы на языке команд МК
7. Составление электрической принципиальной схемы и описание функционирования фильтра
8. Расчет быстродействия фильтра
9. Расчёт реальных частотных характеристик фильтра
10. Оценка результатов проектирования

Типовое задание на курсовой проект

Рязанский государственный радиотехнический университет
Кафедра радиотехнических систем

Задание на курсовой проект

по дисциплине “Цифровые устройства и микропроцессоры”

Студент _____ код _____ группа _____

1. Тема **Цифровой фильтр**

2. Срок представления проекта к защите

3. Исходные данные для проектирования:

- * набор БИС *KP1830BE31, KP1821PФ55, KP1821PY55*
- * АЦП *AD7892xx-1*
- * запуск АЦП *по линии P1.0*
- * ввод данных через порт *PВ(PФ55) по прерыванию от линии INT0*
- * вывод данных через порт *РА(PY55)*
- * разрядность данных и коэффициентов *$n = 8$*
- * вход фильтра *аналоговый*
- * диапазон изменения входного сигнала $U_{вх} = (-10...+10)V$
- * выход фильтра *цифровой*
- * вывод цифрового кода *с квити́рованием*
- * частота дискретизации $F_d = 5 \text{ кГц}$
- * разностное уравнение

$$y_n = x_n + 1,125 x_{n-2} + 0,15 y_{n-2}$$

4. Состав пояснительной записки

- 4.1. Титульный лист
- 4.2. Задание на курсовой проект
- 4.3. Содержание пояснительной записки
- 4.4. Постановка задачи (введение)
- 4.5. Расчёт заданных частотных характеристик фильтра
- 4.6. Формализация задачи (определение функций аппаратной части и программы и способов их реализации)
- 4.7. Разработка и описание общего алгоритма функционирования фильтра
- 4.8. Обоснование построения аппаратной части фильтра
- 4.9. Разработка и отладка программы на языке команд МК
- 4.10. Составление электрической принципиальной схемы и описание функционирования фильтра
- 4.11. Расчет быстродействия фильтра
- 4.12. Расчёт реальных частотных характеристик фильтра
- 4.13. Заключение (оценка результатов проектирования)
- 4.14. Список использованных источников
- 4.15. Приложение

5. Перечень графических материалов: *схема электрическая принципиальная* 4

Руководитель проекта

Задание принял к исполнению _____

подпись студента

дата

Материалы для контроля остаточных знаний

(контрольные вопросы)

1. Элементная база цифровых устройств.
2. Переход от структурной формулы к логической схеме и обратный переход.
3. Задачи минимизации. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.
4. Основные функциональные и эксплуатационные характеристики цифровых элементов.
5. Дешифраторы. Постоянные запоминающие устройства .
6. Триггерные устройства. Классификация.
7. Статические регистры. Оперативные запоминающие устройства .
8. Счетчики импульсов. Классификация.
9. Представление эквивалентных чисел в разных системах счисления.
10. Кодирование положительных и отрицательных чисел. Изменение знака числа.
11. Физическая структура микроконтроллера МК51.
12. Режимы и функционирование таймеров-счётчиков.
13. Использования прерываний в МП-системах. Источники и типы прерываний.
14. Команды МК: основные понятия, классификация команд, мнемоническая форма записи.
15. Основные способы адресации операндов в командах МК51.
16. Трёхшинная архитектура взаимодействия ЦУ и ПУ.
17. Минимальная конфигурация МП-системы на базе МК КР1830ВЕ31.
18. АЦП и ЦАП для систем ЦОС.
19. Требования, предъявляемые к ЦСП.

20. Стандартная форма представления программ. Средства разработки и отладки программ на языке ассемблера.

Составил:

к.т.н., доцент каф. РТС

(Сальников Н.И.)

Заведующий кафедрой РТС

д.т.н., профессор

(Кошелев В.И.)