ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Цифровые устройства

Направление подготовки/ специальность	**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Прикладная электронная инженерия**		
Специализация	**Инжиниринг в электронике**		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	**3**	семестр	**5**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**4**		

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		С.М. Мартемьянов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Цифровые устройства» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Цифровые устройства	5	ОПК(У)-1 .	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	И.ОПК(У)-1.13	Демонстрирует способность выполнять инженерные проекты по расчету и проектированию современных устройств цифровой электроники	ОПК(У)-1.13В1	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
						ОПК(У)-1.13У1	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
						ОПК(У)-1.13З1	Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
		ОПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	И.ОПК(У)-2.5	Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования устройств цифровой электроники	ОПК(У)-2.5В1	Владеет способами обработки и представления полученных данных
						ОПК(У)-2.5У1	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
						ОПК(У)-2.5З1	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять основы булевой алгебры для составления логических выражений, принципиальных схем на базовых логических элементах на основе логических выражений и таблиц истинности, определять логическую функцию на основе таблицы истинности или представленной схемы на логических элементах.	И.ОПК(У)-1.13	Раздел 1. Основы алгебры логики Раздел 2. Базовые логические элементы	• Защита лабораторной работы №1 • Защита лабораторной работы №2 • Индивидуальное домашнее задание №1 • Тестирование

РД-2	Проектировать принципиальные схемы на мультиплексорах в соответствие с заданным логическим выражением или таблицей истинности.	И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-2.5	Раздел 3. Цифровые устройства комбинационного типа	• Индивидуальное домашнее задание №2 • Защита лабораторной работы №3
РД-3	Разрабатывать принципиальные схемы на суммирующих и вычитающих счетчиках с заданным коэффициентом счета.	И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-2.5	Раздел 4. Цифровые устройства последовательного типа	• Индивидуальное домашнее задание №3 • Защита лабораторной работы №4 • Защита лабораторной работы №5 • Защита лабораторной работы №6
РД-4	Применять регистры для согласования по времени и/или временного хранения информации в схеме.	И.ОПК(У)-1.13 И.ОПК(У)-2.5	Раздел 4. Цифровые устройства последовательного типа	• Защита лабораторной работы №7 Индивидуальное домашнее задание №3
РД-5	Различать и выбирать запоминающее устройство под поставленную задачу.	И.ОПК(У)-2.5	Раздел 6. Запоминающие устройства	• Защита лабораторной работы №7 Индивидуальное домашнее задание №4
РД-6	Создавать принципиальную схему цифрового устройства по заданным требованиям.	И.ОПК(У)-2.5	Раздел 5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи Раздел 7. Большие и сверхбольшие интегральные схемы	• Индивидуальное домашнее задание №3 Индивидуальное домашнее задание №4

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

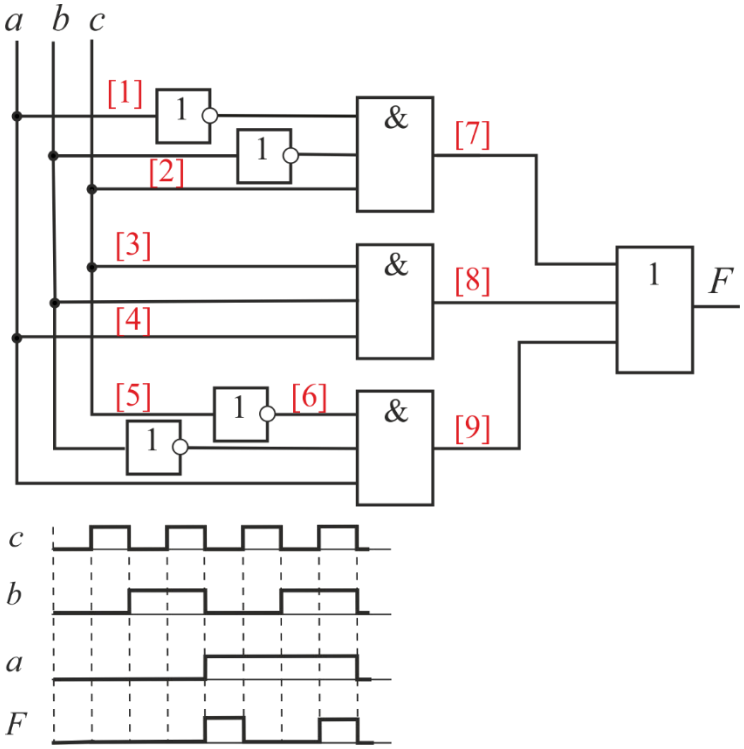
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

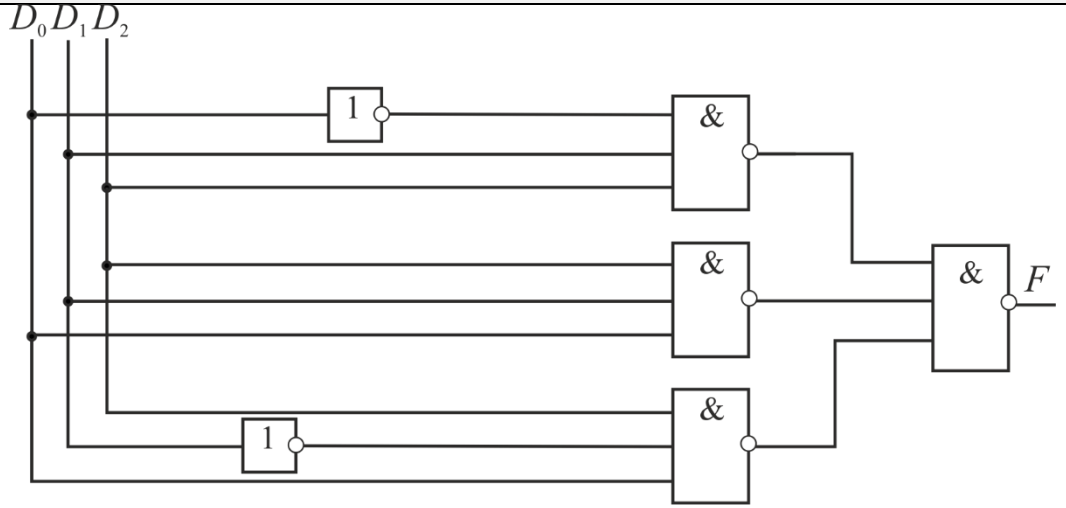
4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы № 1	Вопросы: 1. Приведенные числа в десятичной системе перевести в двоичную. Ответ представить без пробелов и дополнительных символов. Используйте максимально короткую запись числа, не прописывайте нули в старших разрядах.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		12 - Ответ 15 - Ответ 4 - Ответ 7 - Ответ 32 - Ответ 63 - Ответ 2. Приведенные числа в двоичной системе перевести в десятичную. Ответ представить без пробелов и дополнительных символов. Используйте максимально короткую запись числа, не прописывайте нули в старших разрядах. 1011 - Ответ 1110- Ответ 100 - Ответ 110- Ответ 100001 - Ответ 111110- Ответ 3. Ниже приведена цифровая схема, в которой появился разрыв в одной из пронумерованных линий.

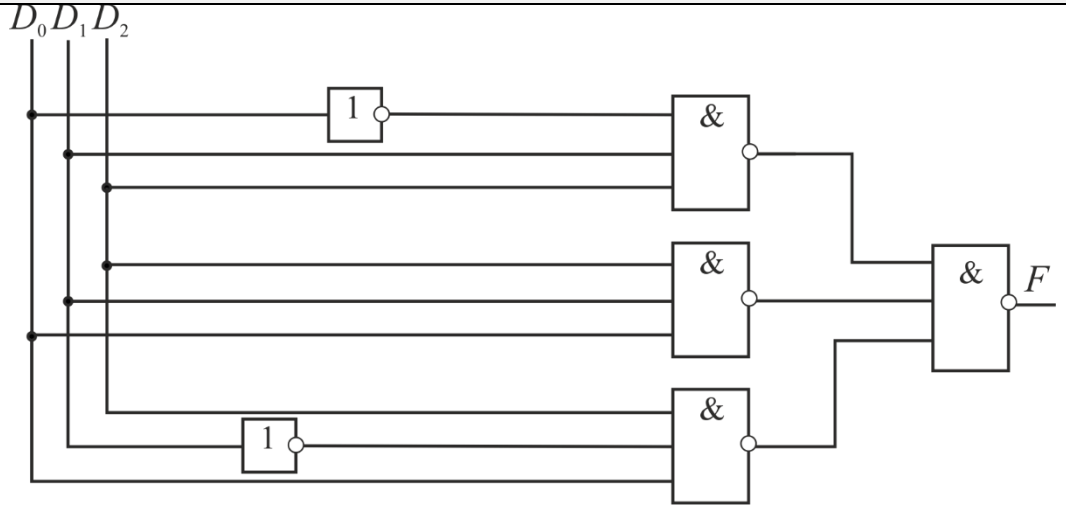
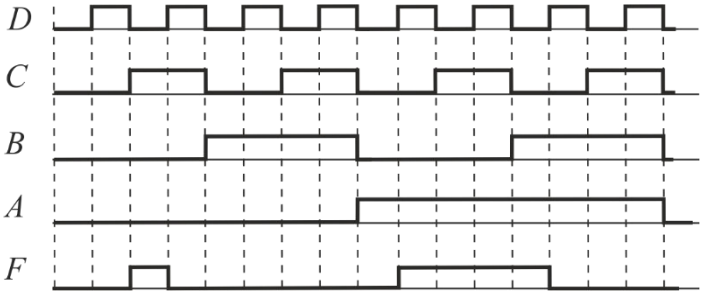
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		При отсутствия соединений на вход, висящий в воздухе наводится логическая единица. После монтажа схемы с выхода были сняты осцилограммы, которые приведены ниже. Определить в какой части схемы произошел разрыв.  Разрыв в цепи Ответ 4. Для схемы, приведенной на рисунке заполнить таблицу истинности.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий



D2	D1	D0	F
0	0	0	Ответ
0	0	1	Ответ
0	1	0	Ответ
0	1	1	Ответ
1	0	0	Ответ
1	0	1	Ответ
1	1	0	Ответ
1	1	1	Ответ

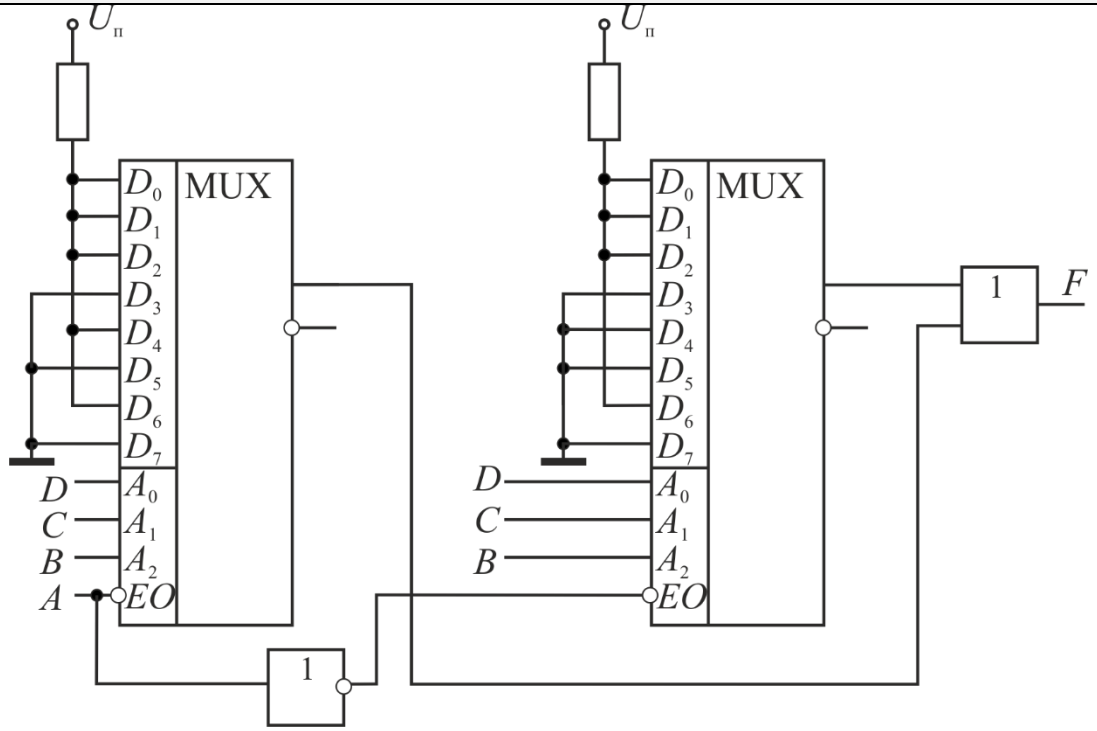
<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5. Для функции, приведенной ниже заполнить таблицу истинности.
$f = (x_2 + \overline{x_1} + \overline{x_0}) \cdot (\overline{x_2} + x_1 + \overline{x_0}) \cdot (\overline{x_2} + \overline{x_1} + x_0)$
<table>
<tr><th>x_2</th><th>x_1</th><th>x_0</th><th>F</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>Ответ</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>Ответ</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Защита лабораторной работы № 2</td><td>1. Для представленной схемы привести описание на языке Verilog HDL.</td></tr>
</table>

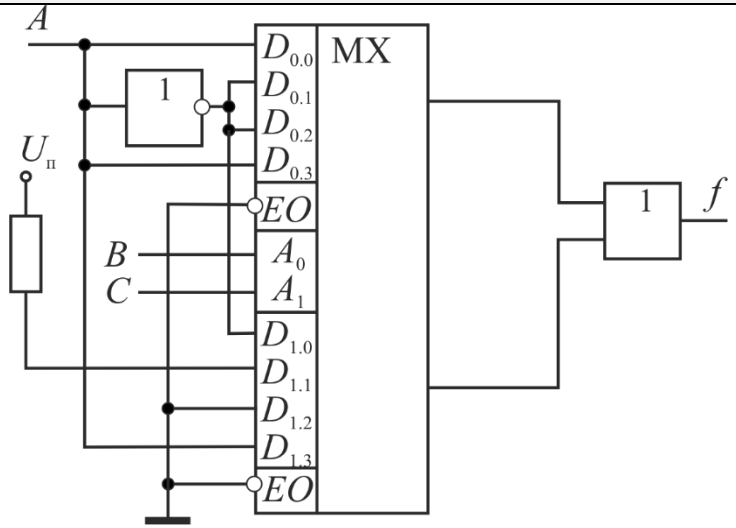
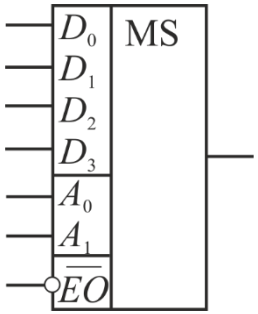
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 2. Составить описание схемы на языке Verilog HDL, результатом работы которой будут диаграммы:  3. Для схемы, описанной на языке Verilog HDL заполнить таблицу истинности: module m1 (f,a,b,c,d); input a,b,c,d; output f; assing f=(a|b|~c|d)&(a|b|~c|~d)&(a|~b|~c|d)&(~a|b|~c|~d); endmodule

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

a	b	c	d	f
0	0	0	0	Ответ
0	0	0	1	Ответ
0	0	1	0	Ответ
0	0	1	1	Ответ
0	1	0	0	Ответ
0	1	0	1	Ответ
0	1	1	0	Ответ
0	1	1	1	Ответ
1	0	0	0	Ответ
1	0	0	1	Ответ
1	0	1	0	Ответ
1	0	1	1	Ответ
1	1	0	0	Ответ
1	1	0	1	Ответ
1	1	1	0	Ответ
1	1	1	1	Ответ

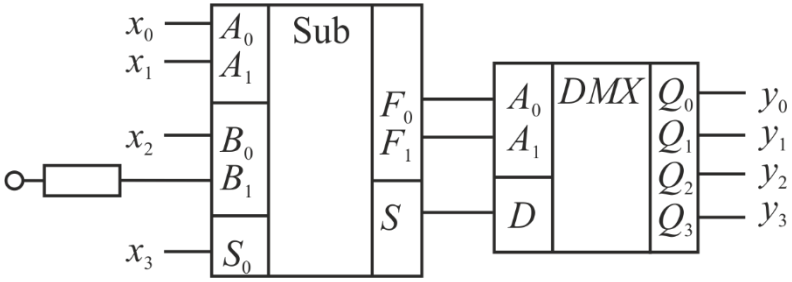
	Защита лабораторной работы № 3	1. Для приведенной схемы заполните таблицу истинности.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 2. Для приведенной схемы заполните таблицу истинности.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 3. Создать описание устройства, изображенного на рисунке. Соблюсти все активные уровни сигналов в соответствие с УГО. 
	Защита лабораторной работы №4	1. На вход схемы поданы сигналы, приведенные в таблице истинности. Записать выходные комбинации, соответствующие приведенным входным сигналам.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

Выходная информация считывается в установившемся состоянии, задержки на распространение сигналов не учитывать.



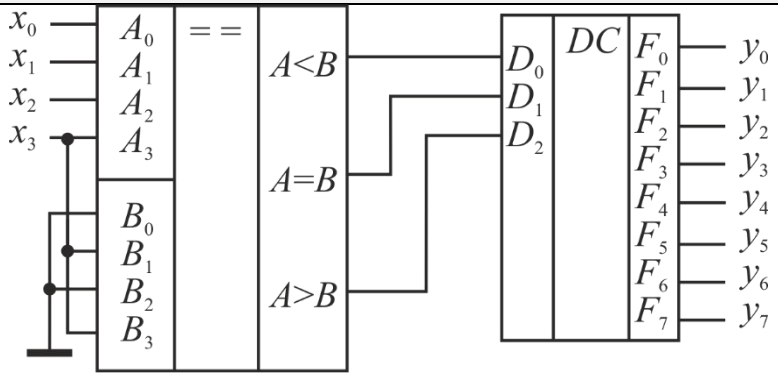
x3	x2	x1	x0	y3	y2	y1	y0
0	0	0	0	Ответ	Ответ	Ответ	Ответ
0	0	0	1	Ответ	Ответ	Ответ	Ответ
0	1	0	0	Ответ	Ответ	Ответ	Ответ
0	1	0	1	Ответ	Ответ	Ответ	Ответ

2. На вход схемы поданы сигналы, приведенные в таблице истинности.

Записать выходные комбинации, соответствующие приведенным входным сигналам.

Выходная информация считывается в установившемся состоянии, задержки на распространение сигналов не учитывать.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий



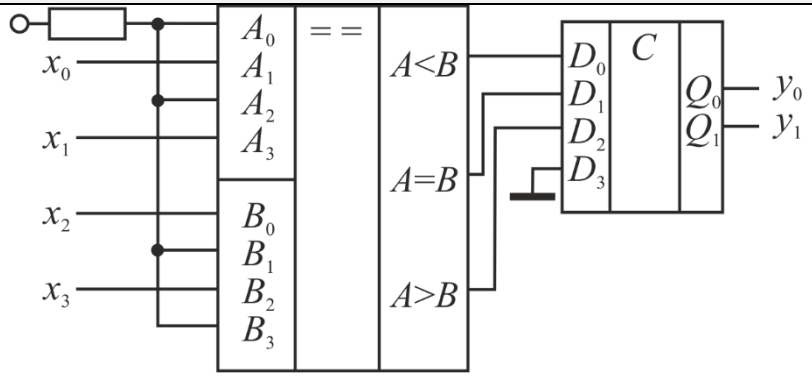
x3	x2	x1	x0	y7y6y5y4y3y2y1y0
0	0	0	0	Ответ
0	1	0	0	Ответ
1	0	0	0	Ответ
1	1	0	0	Ответ

3. На вход схемы поданы сигналы, приведенные в таблице истинности.

Записать выходные комбинации, соответствующие приведенным входным сигналам.

Выходная информация считывается в установившемся состоянии, задержки на распространение сигналов не учитывать.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

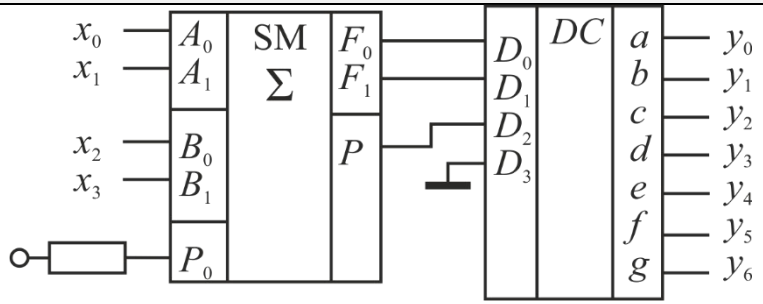


x3	x2	x1	x0	y1	y0
1	1	0	0	Ответ	Ответ
1	1	0	1	Ответ	Ответ
1	1	1	0	Ответ	Ответ
1	1	1	1	Ответ	Ответ

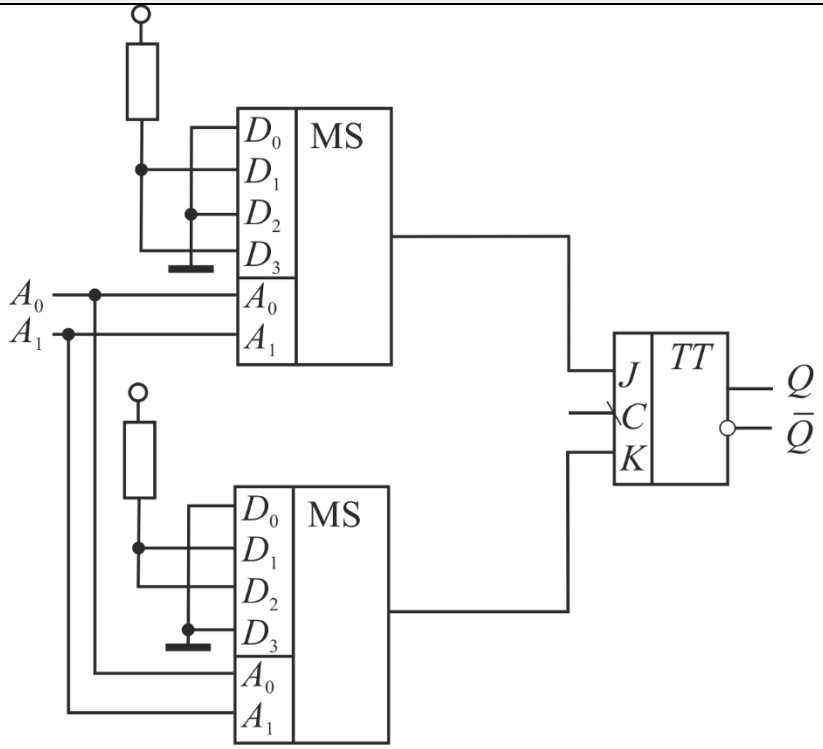
4. На вход схемы поданы сигналы, приведенные в таблице истинности.

Записать выходные комбинации, соответствующие приведенным входным сигналам.

Выходная информация считывается в установившемся состоянии, задержки на распространение сигналов не учитывать.

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>


<table>
<tr><th>x3</th><th>x2</th><th>x1</th><th>x0</th><th>y6y5y4y3y2y1y0</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td></td><td>Защита лабораторной работы № 5</td><td>1. Для представленной схемы в зависимости от состояния входных сигналов A1 и A0 в таблице расставить состояние триггера.</td></tr>
</table>

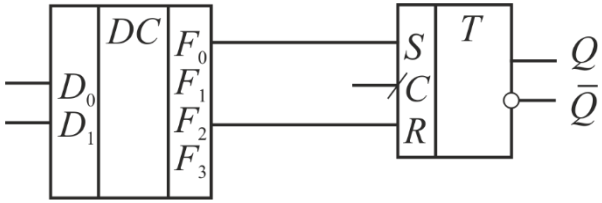
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		

A1	A0	Q
0	0	Ответ
0	1	Ответ
1	0	Ответ

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

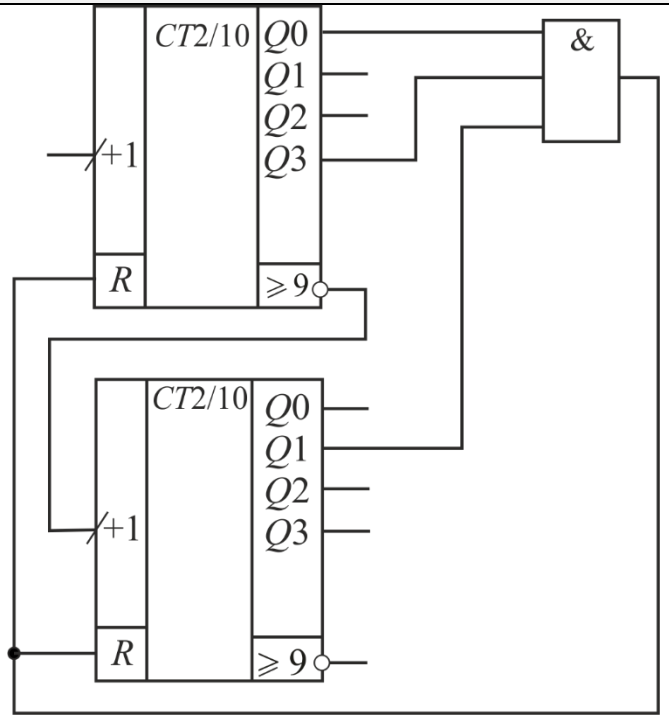
1	1	Ответ

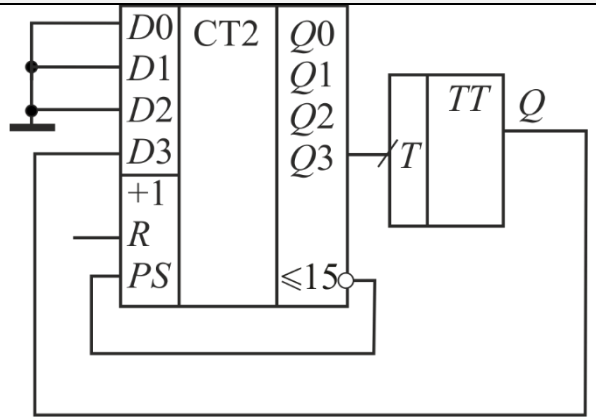
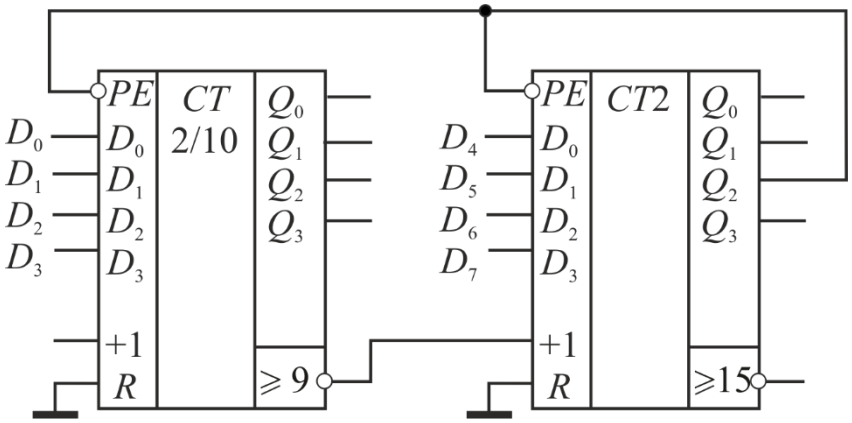
2. Для представленной схемы в зависимости от состояния входных сигналов D1 и D0 в таблице расставить состояние триггера.

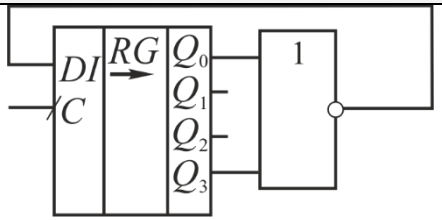


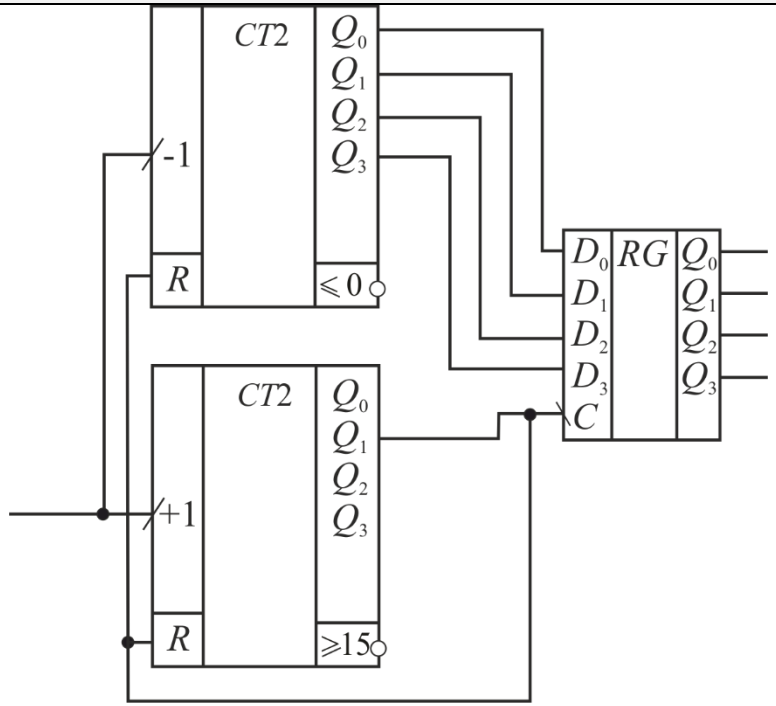
D1	D0	Q
0	0	Ответ
0	1	Ответ
1	0	Ответ
1	1	Ответ

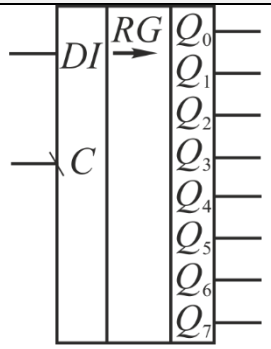
3. Определить коэффициент счета схемы

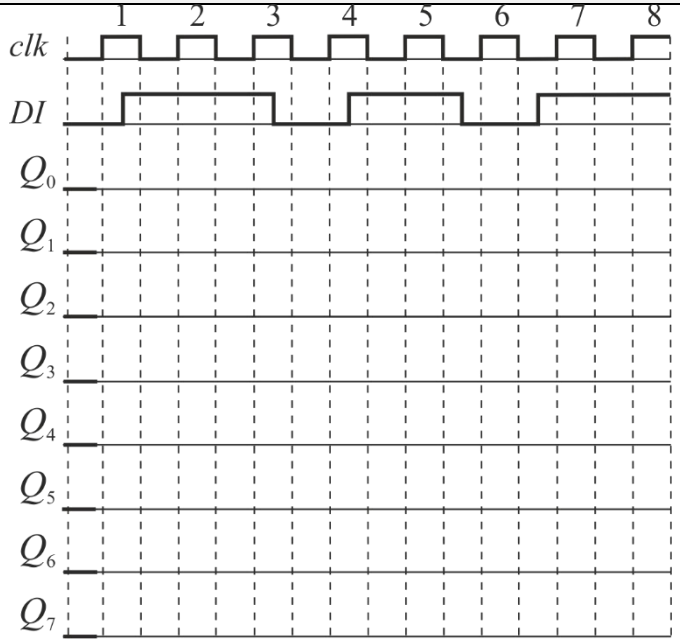
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Впишите значение: Ответ 4. Определить коэффициент счета схемы, ответ снабдить комментариями.

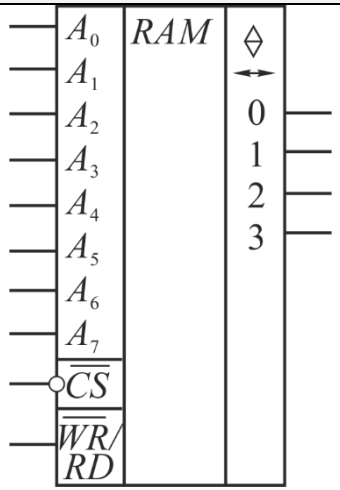
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Определить значение, которое необходимо подать на вход, чтобы получить коэффициент счета схемы = 17. 
	Защита лабораторной работы №6	1. Определить коэффициент счета схемы (в установившемся режиме).

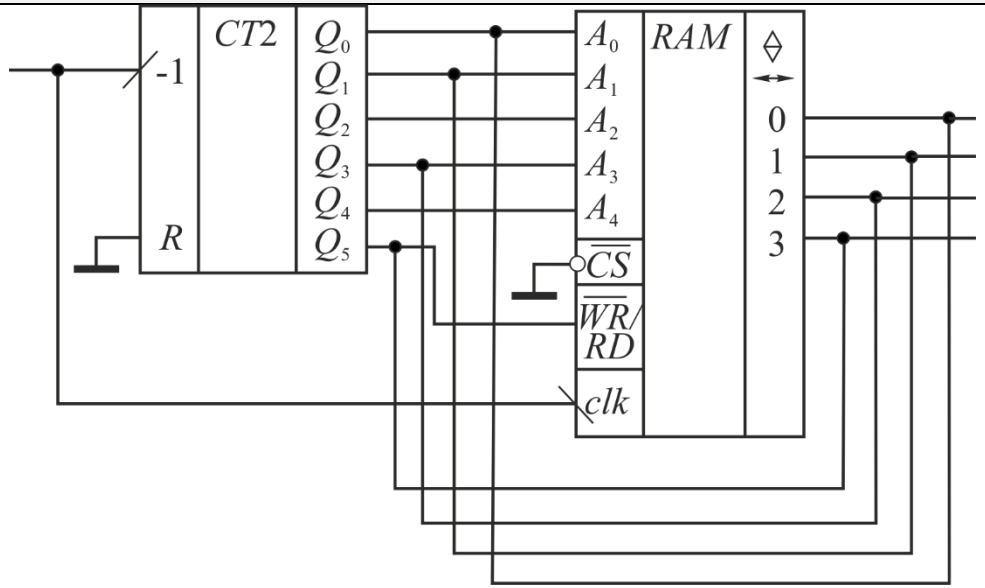
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Коэффициент счета схемы равен: Ответ 2. Какое значение будет на выходе регистра в установившемся режиме работы схемы?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Значение выхода Q3Q2Q1Q0: Ответ 3. На вход регистра подается последовательный код и тактовые импульсы.

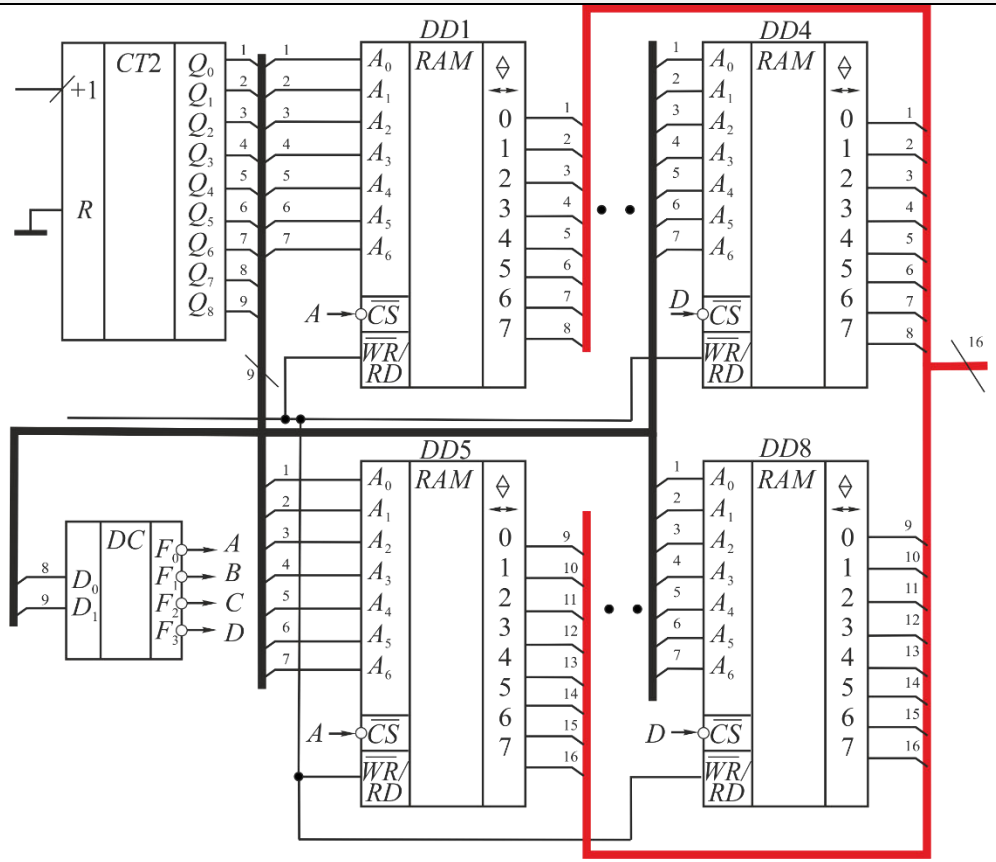
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Определить значение выхода после окончания 3 такта Q7Q6Q5Q4Q3Q2Q1Q0 = Ответ 4 такта Q7Q6Q5Q4Q3Q2Q1Q0 = Ответ 5 такта Q7Q6Q5Q4Q3Q2Q1Q0 = Ответ 6 такта Q7Q6Q5Q4Q3Q2Q1Q0 = Ответ 7 такта Q7Q6Q5Q4Q3Q2Q1Q0 = Ответ 8 такта Q7Q6Q5Q4Q3Q2Q1Q0 = Ответ Диаграммы входных данных приведены ниже:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		
	Защита лабораторной работы №7	1. Дана микросхема памяти, определить ее емкость. Сколько микросхем понадобится для записи сигнала: Длительность сигнала: 0,3 с Частота дискретизации: 5 кГц Ширина памяти: 8

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Емкость изображенной микросхемы памяти (в битах без единиц измерений) Ответ Размер микросхемы памяти (например 128x4, используйте русский символ x)Ответ Количество микросхем Ответ 2. Схема работы с микросхемой памяти приведена на рисунке ниже.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Определите глубину памяти: Ответ Определите тип памяти: Ответ Впишите значения на выходе, которые будут появляться во втором цикле работы с памятью (установившийся режим) в начале фазы считывания после первого такта Ответ после второго такта Ответ после третьего такта Ответ

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		после четвертого такта Ответ после пятого такта Ответ 3. Дана схема подключения памяти. Определить ее емкость (например 256x4, используйте русский символ x) Ответ

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		
	Индивидуальное домашнее задание №1	В файлах вариантов вам даны 4 логические функции. 1. Для каждой функции составить таблицу истинности и нарисовать диаграммы состояний. 2.Минимизировать заданные функции любым известным вам способом.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Выбрать две функции и синтезировать их в трех базисах: в смешанном базисе; в базисе И-НЕ; в базисе ИЛИ-НЕ. Для разработанных схем выбрать микросхемы из справочника, на принципиальных схемах указать номера ножек и количество используемых элементов. Сделать выводы о том, какой из базисов в каждом случае дает реализация по принципу "минимум элементов". 4. Для разработанных схем построить сфазированные диаграммы входных, выходных и промежуточных напряжений. 5. Для выбранных функции в трех базисах показать наличие гонок (опасных состязаний). Использовать реальные временных задержек для серии КР1533, К155. Сделать выводы о том, какая схемная реализация одной и той же функции дает минимум ложных состояний по выходу. Требования по оформлению работы: Все схемы должны быть выполнены в строгом соответствие УГО всех элементов. Все микросхемы пронумерованы (DD1.1, DD1.2 DD3 и т.д.). Могут быть использованы любые графические программы для изображения схем. Шрифт текста, рисунков и формул - Times New Roman. Не пользуйтесь стандартным редактором формул, он не позволяет использовать правильные шрифты. Все рисунки подписаны и пронумерованы, снабжены достаточным количеством комментариев. Выводы по работе четкие и конкретные: сравните качество реализаций функций в различных базисах, количество элементов, наличие гонок и прочие информативные параметры полученных схем. Для изображения графиков функций для иллюстрации временных задержек следует использовать разумный временной масштаб.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Примеры вариантов заданий: Вариант 4. $F_1 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + ABC\overline{D} + ABCD$ $F_2 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + ABCD$ $F_3 = \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}C\overline{D} + ABCD$ $F_4 = \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}CD + ABC\overline{D} + ABCD$ Вариант 5. $F_1 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + AB\overline{C}D + ABCD$ $F_2 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + AB\overline{C}\overline{D} + AB\overline{C}D$ $F_3 = \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D} + ABC\overline{D}$ $F_4 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}BCD + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + AB\overline{C}\overline{D} + ABC\overline{D} + ABCD$ Вариант 6. $F_1 = \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + ABC\overline{D}$ $F_2 = \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + AB\overline{C}\overline{D} + AB\overline{C}D + ABC\overline{D} + ABCD$ $F_3 = \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + AB\overline{C}\overline{D} + AB\overline{C}D$

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

$F_4 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + ABCD$

Вопросы к защите:

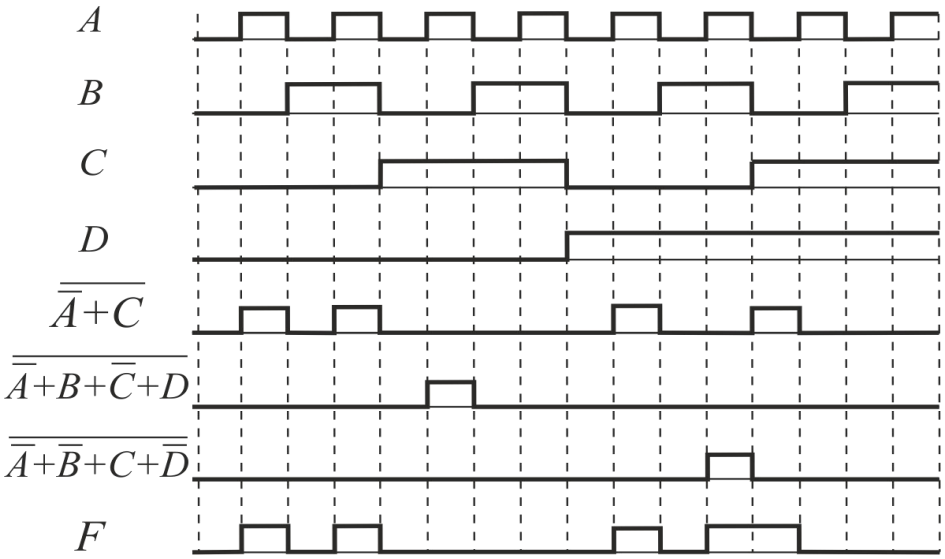
Вопросы к защите ИДЗ №1:

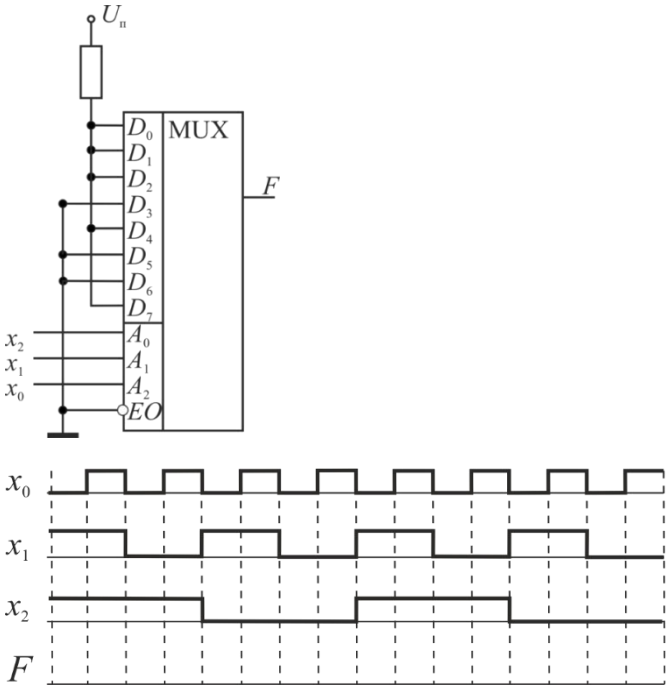
1. Для карты Карно определить минимальное количество контуров и количество элементов в каждом слагаемом:

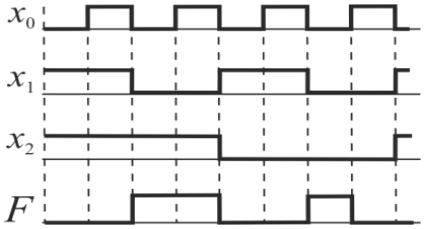
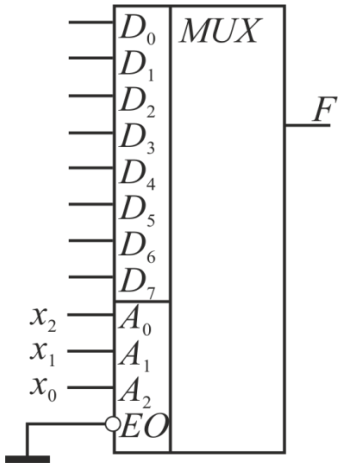
<table>
<tr><th></th><th>$\overline{A}\overline{B}$</th><th>$A\overline{B}$</th><th>AB</th><th>$\overline{A}B$</th></tr>
<tr><td>CD</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$C\overline{D}$</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$\overline{C}\overline{D}$</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$C\overline{D}$</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>$\overline{A}\overline{B}$</th><th>$A\overline{B}$</th><th>AB</th><th>$\overline{A}B$</th></tr>
<tr><td>CD</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>$C\overline{D}$</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>$\overline{C}\overline{D}$</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$C\overline{D}$</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Что такое «гонки» функции? Какие методы борьбы с ними вы знаете? 3. Функция F реализована в базие ИЛИ-НЕ. Найти ошибку в построении диаграмм: 
	Индивидуальное домашнее задание №2	Варианты заданий . Выполняйте задание в строгом соответствии с выданным вам вариантом. Варианты заданий взять из ИДЗ 1. Даны 4 логические функции. 1. Для каждой функции составить таблицу истинности и нарисовать диаграммы состояний. 2. Реализовать каждую функцию на: мультиплексорах без входа разрешения, имеющих 3 адресных входа;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		мультиплексорах с входом разрешения, имеющих 3 адресных входа; мультиплексорах с входом разрешения, имеющих 2 адресных входа; Использовать разные способы для увеличение разрядности устройства. 3. Выбрать оптимальную реализацию, для нее из справочника подобрать микросхемы. 4. Сделать выводы по работе. Вопросы к защите: 1. Нарисовать диаграммы работы устройства 

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. В соответствие с диаграммами восстановить схему устройства  
	Индивидуальное домашнее задание №3	В соответствии с заданием разработать структурную и принципиальную схему устройства. Произвести аргументированный выбор элементов для реализации. Варианты заданий соответствуют вариантам лабораторных работ. Обязательные разделы ИДЗ: • Титульный лист • Задание • Структурная схема с описанием функции каждого блока • Принципиальная схема с описанием и расчетом • Выбор элементов для реализации устройства • Заключение

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Варианты заданий: 1. Спроектировать схему электронных часов. На индикацию выводятся значения: секунды, минуты, часы. Обеспечить возможность настройки времени и переключении трех часовых поясов. Точность задания временных интервалов – 0.01с. 2. Спроектировать схему электронных часов с календарем. На дисплей выводится информация: время, с точностью до секунд, месяц и год. Количество дней в каждом месяце соответствует календарным. Обеспечить возможность предустановки времени и даты. Точность задания временных интервалов – 0.05с. 3. Спроектировать схему часов с будильником. Тумблером определяется включен будильник или нет. На индикацию выводится информация: часы, минуты, секунды. Обеспечить изменение время срабатывания будильника и установки текущего времени. 4. Спроектировать схему электронных часов с поочередным отображением времени, температуры и влажности. Точность отображения температуры 0.1 градус, точность задания временных интервалов 0,01с. 5. Спроектировать схему таймера, обеспечивающего временные замеры в диапазоне от 1 минуты до 5 часов. По окончанию обратного отсчета производится звуковой сигнал. Точность определения временных интервалов 0,1с. 6. Спроектировать электронные часы для игры в быстрые шахматы. 7. Спроектировать электронный секундомер для спортивного тренера. Обеспечить возможность замера одновременно времени забега для трех спортсменов. Информация выводиться для всех трех забегов. Кнопка «Пуск» обеспечивает одновременный старт забега. Три отдельные кнопки обеспечивают остановку измерений. Обеспечить наличие кнопки общего сброса. 8. Спроектировать схему индикации ЧСС. Два светодиода красного и зеленого цвета показывают входит ли измеренное показание в диапазон нормы или имеется существенное отклонение от нормы. На дисплей выводиться целое количество сердечных сокращений. 9. Счетчик банкнот. При сканировании пачки одинаковых купюр определяется и передается в устройство номинал купюр: 1 – 100р.,2 – 200р., 3 – 500р., 4 – 1000р. На устройство отображения выводится два числа: количество купюр и сумма в денежном эквиваленте. Каждый поворот барабана происходит по команде тактового генератора. Если в лепестке барабана

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		есть купюра, в устройство передается значение 1. Три подряд пустых лепестка останавливают барабан и прекращают счет. 10. Электронный кодовый замок. Обеспечить возможность смены «верного» кода. В состав клавиатуры входят кнопки с цифрами от 0 до 9, а также символы # и *. Последовательность для открытия двери состоит из 6 последовательно нажатых кнопок. Логика задания последовательности произвольная. Время на нажатие каждой клавиши – не более одной секунды, в противном случае устройство индицирует ошибку введенного кода. 11. Устройство подсчета количества посетителей супермаркета, на дисплей выводится два числа: 1. Общее количество вошедших в здание людей, определенное по количеству прокручиваний турникета, 2. Количество людей в здании на текущий момент. В здании два турникета, один работает на вход, второй работает на выход. После прохода человека на пульт подается сигнал в виде логической единицы, длительностью 10 мс. 12. Электронный замок на холодильник, позволяющий открыть холодильник только 10 раз в сутки. После совершения 10 открытий замок блокируется до наступления следующего дня. При закрытии холодильника в системе управления дверью формируется импульс с амплитудой 4В и длительностью 0,1с. Система управления холодильником после 10 открываний формирует на выходе логическую единицу, которая удерживается до наступления следующего дня, блокируя дверь. 13. Устройство управления электрической дрелью. Увеличения усилия на кнопку увеличивает частоту вращения сверла пропорционально силе нажатия. На дисплей выдается текущая частота вращений сверла. 14. Спроектировать схему управления лифтом. Этажность – 10. Количество лифтов – 2. Наличие на этажах кнопок управления ↑↓ на каждом этаже. Наличие на этажах индикаторов положения лифта – нет. Наличие в кабине лифта индикаторов текущего этажа – нет. Сохранение очередности вызовов – да, сначала на тот этаж, который вызван первый. Предусмотреть остановки на промежуточных этажах при наличии вызова. Наличие кнопки удержания на текущем этаже – нет. Приезжает ближайший лифт. 15. Спроектировать схему управления лифтом. Этажность – 11. Количество лифтов – 1. Наличие на этажах кнопок управления ↑↓. Наличие на этажах индикаторов положения лифта – да. Наличие в кабине лифта индикаторов текущего этажа – да. Сохранение очередности вызовов – нет, сначала на ближайший этаж. Наличие кнопки удержания на текущем этаже – да. 16. Спроектировать схему управления лифтом. Этажность – 8. Количество лифтов – 4. Наличие на этажах кнопок управления ↑↓. Наличие на этажах индикаторов положения лифта – нет. Наличие в кабине лифта индикаторов текущего этажа – да. Сохранение очередности вызовов – нет, сначала на ближайший этаж. Предусмотреть остановки на промежуточных этажах при наличии вызова. Приезжает ближайший к вызваному этажу лифт.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		17. Спроектировать схему управления лифтом. Этажность – 5. Количество лифтов – 1. Наличие на этажах кнопок управления ○ (кнопка вызова без указания направления дальнейшего движения). Наличие на этажах индикаторов положения лифта – да. Наличие в кабине лифта индикаторов текущего этажа – да. Сохранение очередности вызовов – да, сначала на тот этаж, который вызван первый. Лифт сначала завершает текущий запрос, не останавливаясь на промежуточных этажах при наличие вызова. Наличие кнопки удержания на текущем этаже – да. 18. Спроектировать схему управления лифтом. Этажность – 20. Количество лифтов – 2. Наличие на этажах кнопок управления ○ (кнопка вызова без указания направления дальнейшего движения). Наличие на этажах индикаторов положения лифта – только на первом этаже. Наличие в кабине лифта индикаторов текущего этажа – да. Сохранение очередности вызовов – да, сначала на тот этаж, который вызван первый. Лифт останавливается на промежуточных этажах при наличии вызова. Наличие кнопки удержания на текущем этаже – да. 19. Спроектировать схему управления светофором. Изменение времени горения каждого цвета – нет. Кнопка вызова пешеходной зоны – да. Светофор с отображением обратного отчета оставшегося времени. Время горения зеленого света – 20 с., время горения желтого цвета – 2 с., время горения красного цвета – 60с. Пешеходная зона включается только по кнопке. 20. Спроектировать схему управления двумя светофорами на перекрестке. Изменение времени горения каждого цвета – да. Кнопка вызова пешеходной зоны – нет. Два светофора на перекрестке. Светофор с отображением обратного отчета оставшегося времени. Время горения зеленого света – в одну сторону равно 20с., в другую 40с., время горения желтого цвета – 2с. 21. Спроектировать схему управления двумя светофорами на перекрестке. Изменение времени горения каждого цвета – нет. Кнопка вызова пешеходной зоны – да. Два светофора на перекрестке. Светофор с отображением обратного отчета оставшегося времени. Равнозначный перекресток. 22. Спроектировать схему управления двумя светофорами на перекрестке. Изменение времени горения каждого цвета – нет. Кнопка вызова пешеходной зоны – да. Два светофора на перекрестке. Светофор с дополнительной секцией налево. 23. Спроектировать схему управления светофором. Изменение времени горения каждого цвета – да. Светофор со шлагбаумом. При приближении к переезду срабатывает датчик на путях за 1,5 км от переезда, после прохождения поезда через 1,5 км от переезда срабатывает второй датчик, обеспечивающий открытие переезда. Переезд закрывается не мгновенно, а через 10 с, после срабатывания датчика и при отсутствии сигнала с датчика, показывающего наличие машин в зоне переезда. 24. Устройства подсчета количества довольных, средне довольных и недовольных посетителей. Посетитель выходя из здания,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		нажимает на одну из трех кнопок: «Вас обслужили отлично», «Вас обслужили удовлетворительно», «Вас обслужили плохо». Результаты отображаются на трех дисплеях. Предусмотреть функцию сброса в конце дня. Дважды нажатая кнопка приводит только к одной операции инкремента. Обеспечить вывод общего количества опрошенных и загорание желтой, зеленой или красной лампочки, при преобладании количества людей в одной группе над другой. 25. Разработать систему управления хлебопечкой. Устройство имеет 5 программ, и делает три действия: вымешивание, выстаивание, запекание. Органы управления: кнопка включения питания, кнопка выбора программы, кнопка старт\стоп. Текущий режим работы определяется высоким уровнем напряжения на одном из трех выводов. 1 программа: замес – 10 минут, выстаиванием – 10 минут, запекание – 40 минут. 2 программа: замес – 20 минут, выстаиванием – 20 минут, запекание – 40 минут. 3 программа: замес – 10 минут, выстаиванием – 40 минут, запекание – 40 минут. 4 программа: замес – 20 минут. 5 программа: запекание – 40 минут. На дисплей выводит информация об оставшемся времени работы. 26. Устройство управления кухонной вытяжкой. Для управления вытяжкой на вентилятор подается импульсная последовательность, частота которой задает частоту вращения лопастей. Обеспечить наличие 5 режимов работы, при этом если сразу включена максимальная скорость, выход на рабочий режим занимает 10с на каждый из промежуточных режимов для обеспечения плавного пуска. 27. Разработать лазерную рулетку. Измеряемое расстояние от 1 метра до 100 метров с точность 5 см. Результат выводится на дисплей. 28. Разработать цифровой частотомер, диапазон измерения частот от 1 до 150Гц. В диапазоне от 100 до 130 Гц обеспечить точность определения частоты в 1%. Дискретность поступаемой частоты – 0,5 Гц. 29. Спроектировать схему для измерения частоты вращения двигателя. Входной сигнал ТТЛ уровня, диапазон измерения 1-15000 оборотов\мин. Результат измерения отобразить на дисплее. 30. Разработать гитарный тюнер. При совпадении частоты колебаний струны с одной из 6 частот, заложенных в устройстве, загорается зеленая кнопка, в противном случае красная. Текущая частота колебаний выводится на дисплей. 31. Спроектировать делитель частоты с переменным коэффициентом счета. Ксч задается кнопками и может меняться от 1 до 8 с шагом 1. Ксч отображается на семисегментном индикаторе. 32. Разработать схему генерации случайных чисел. Обеспечить получение целочисленного значения в диапазоне от 0 до 511. Результат вывести на дисплей.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		33. Разработать устройство управления уровнем освещенности в помещении. Режим «Авто» поддерживает постоянное освещения, формируя последовательность импульсов постоянной частоты. Для регулирования уровня освещения меняется длительность импульса, период остается постоянный. В ручном режиме управления уровень освещенности регулирует аналоговым потенциометром, подключенным к постоянному напряжению в 5В. Частота следования управляющих импульсов существенно превышает 50Гц. 34. Разработать устройство отображения пройденного велосипедом расстояния. Фиксированным значением является длина окружности колеса. Два датчика располагаются: один на вилке, второй на колесе. При контакте датчиков, подается один сигнал, длительностью 10мс. Предусмотреть отсутствие формирования импульсов в режиме покоя велосипеда. 35. Разработать схему электронного курвиметра. 36. Разработать устройство поддержания постоянной температуры в помещении. Измерения температуры происходят аналоговым датчиком. Считывание информации о температуре происходит один раз в 5 минут. Результат измерения выводиться дисплей. При снижении температуры ниже 20 градусов, подается сигнал на включение подогрева, при повышении температуры подается сигнал на включение кондиционера. При этом чем выше температура в помещении, тем меньшая температура должна быть установлена на кондиционере. 37. Разработать схему управления мостовым выпрямителем. Обеспечить задание входного числового кода, определяющего уровень выходного напряжения. Частота синусоидального сигнала – 100Гц, амплитуда сигнала – 20В. Обеспечить углы регулирования тиристорами от 0 до 150 градусов. Информацию о выходном напряжении отображать на дисплее. Выводить информацию о текущем угле включения тиристоров. 38. Разработать схему игры «Самый быстрый нажиматель на кнопку». Кнопка запуска, кнопки трех игроков. Время игры – 1 минута, отображается на дисплее. В процессе игры при преобладании количества нажатий одним из трех игроков загорается одна из трех лампочек. 39. Разработать схему управления елочной гирляндой. Обеспечить три различных режима работы. Режимы переключаются автоматически каждые 2 минуты. Количество светодиодов – 32. 40. Разработать схему управления елочной гирляндой. Обеспечить четыре различных режима работы. Режимы переключаются при нажатии на кнопку. Количество светодиодов – 16 двухцветных с общим катодом. 41. Разработать схему управления елочной гирляндой. Обеспечить четыре различных режима работы. Режимы переключаются

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		автоматически каждые 3 минуты. Количество светодиодов – 16 двухцветных с общим анодом. 42. Разработать систему вывода температуры и влажности в помещении. Измерение влажности и температуры производить разными датчиками раз в 2 минуты. Обеспечить вывод информации на табло с обратным отсчетом времени до следующего измерения. 43. Разработать систему контроля температуры и влажности в помещении. Обеспечить задание температурного режима. Измерение влажности и температуры производить разными датчиками раз в 2 минуты. Обеспечить управление открытия окна, включение кондиционера, запуск парогенератора при отклонении от установленных параметров. 44. Разработать схему управления ультразвуковой системой для парковки автомобиля. 4 датчика по разным сторонам автомобиля. При приближении к препятствию частота сигнала увеличивается. Обеспечить четыре диапазона дистанций, светодиоды показывают с какой стороны приближается препятствие. 45. Спроектировать схему генератора пилообразного сигнала. Предусмотреть изменение частоты следования импульсов в диапазоне от 1 кГц до 10 кГц. Амплитуда сигнала сохраняется постоянной и равной 5В. Период равен скорости нарастания сигнала, спад сигнала происходит мгновенно. 46. Спроектировать схему генератора пилообразного сигнала. Предусмотреть изменение скорости спада сигнала от половины периода до 1/8 периода. Амплитуду сигнала обеспечить постоянную и равную 2В. 47. Спроектировать схему генератора пилообразного сигнала. Предусмотреть изменение амплитуды пилы от 1 до 10В. Частота сигнала является постоянным параметром и составляет 1кГц. 48. Спроектировать генератор пилообразного сигнала. Изменение сигнала происходит от установленного значения и до 5В. Обеспечить регулирование начального значения в диапазоне до 3В. 49. Спроектировать генератор прямоугольных импульсов, обеспечив его индикацией текущей частоты. Обеспечить изменение амплитуды выходных импульсов от 3,3В до 5В. Диапазон регулирования частоты должен составлять от 1кГц до 100кГц. Обеспечить индикатор выходного напряжения. 50. Спроектировать генератор прямоугольных импульсов, обеспечив его индикацией текущей частоты и скважности. Обеспечить регулирование скважности от 2 до 5. Обеспечить регулировку частоты в диапазоне от 1 до 100кГц. Амплитуда выходных импульсов равняется 5В.

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>51. Спроектировать схему частотомера.

Защита проекта происходит в виде презентации.</td></tr>
<tr><td></td><td>Индивидуальное домашнее задание №4</td><td>В соответствие с вариантом задания произвести выбор, обоснование и расчет элементов, необходимых для схемной реализации устройств. К работе привести принципиальную схему и перечень элементов.

В каждом варианте указана емкость элементов памяти. Выбрать из справочника, при необходимости провести масштабирование памяти путем подключения нужного количества микросхем.

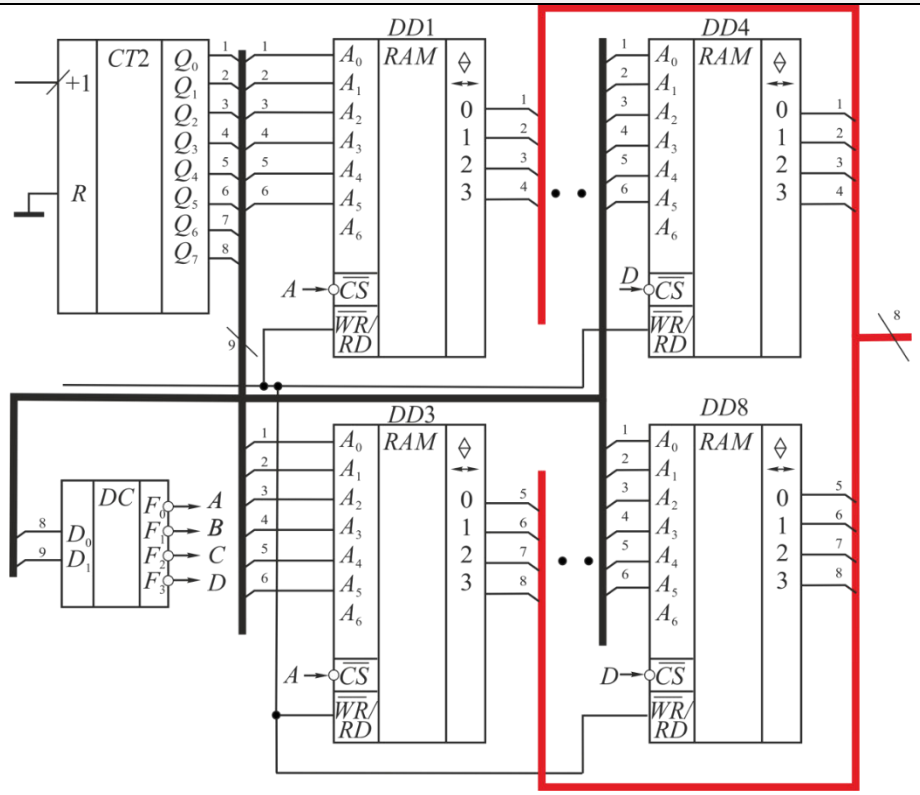
Аргументированно выбрать частоту дискретизации. Обеспечить изменение адреса для записи и для чтения данных.

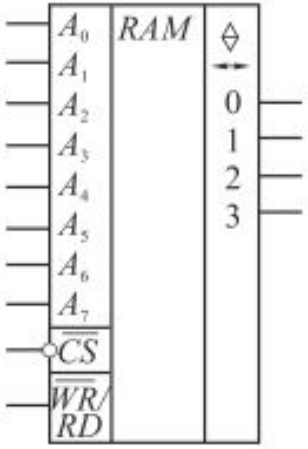
Аргументированно выбрать АЦП для оцифровки сигнала.

Привести расчет требуемой логической емкости.

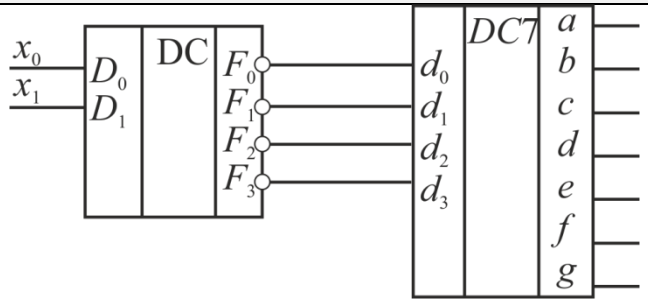
Примеры вариантов заданий:
<table>
<tr><th>Вар.</th><th>Задание</th><th>Частота сигнала</th><th>Время записи</th><th>Точность</th><th>Разрядность АЦП</th><th>Использовать микросхемы памяти</th></tr>
<tr><td></td><td>Организовать запись в память сигнала с ультразвукового датчика</td><td>10 кГц</td><td>2 периода</td><td>2000 точек на период</td><td>12</td><td>256 x 8</td></tr>
<tr><td></td><td>Организовать запись в память сигнала с ультразвукового датчика</td><td>25 кГц</td><td>3 периода</td><td>2000 точек на период</td><td>14</td><td>512 x 4</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>Организовать запись в память сигнала с ультразвукового датчика</td><td>100 кГц</td><td>1 периода</td><td>2000 точек на период</td><td>10</td><td>512 x 8</td></tr>
<tr><td></td><td>Организовать запись в память сигнала с ультразвукового датчика</td><td>150 кГц</td><td>2 периода</td><td>2000 точек на период</td><td>12</td><td>512 x 16</td></tr>
</table>
Примеры вопросов к защите ИДЗ:
Как для приведенной схемы проверить работоспособность по емкостному критерию?
</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 2. Дана микросхема памяти.

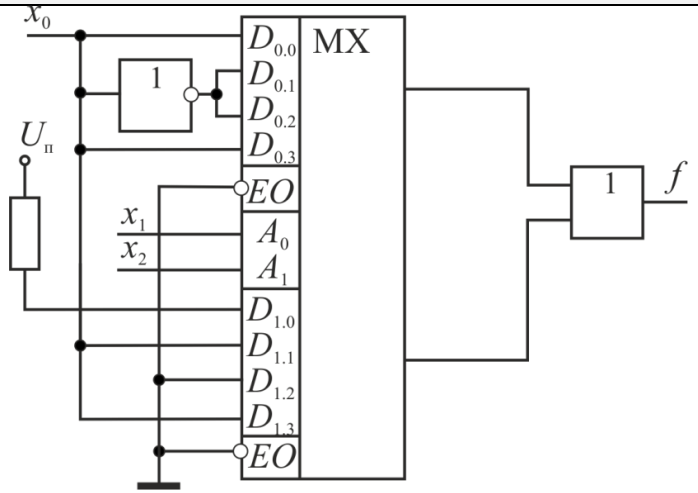
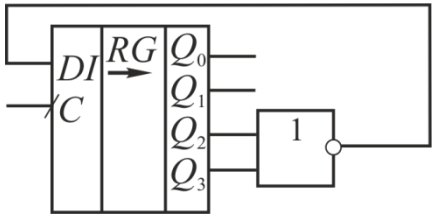
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 Требуется записать сигнал: Длительность сигнала: 0,3 с Частота дискретизации: 5 кГц Ширина памяти: 8 Определить емкость микросхемы, размер памяти (глубина х ширину), количество микросхем для записи сигнала.
	Экзамен	Пример экзаменационного билета: Билет №5 1. На вход схемы поданы сигналы, приведенные в таблице истинности. Записать выходные комбинации, соответствующие приведенным входным сигналам. Выходная информация считывается в установившемся состоянии, задержки на распространение сигналов не учитывать.

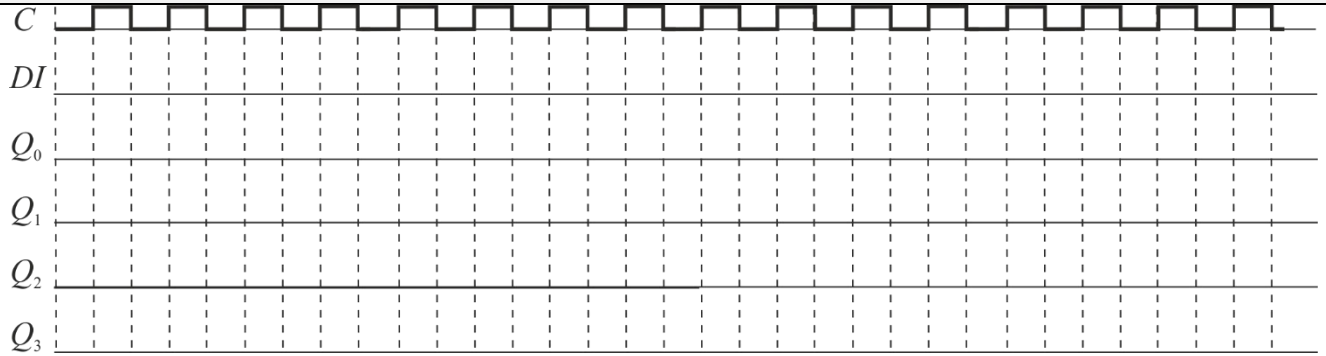
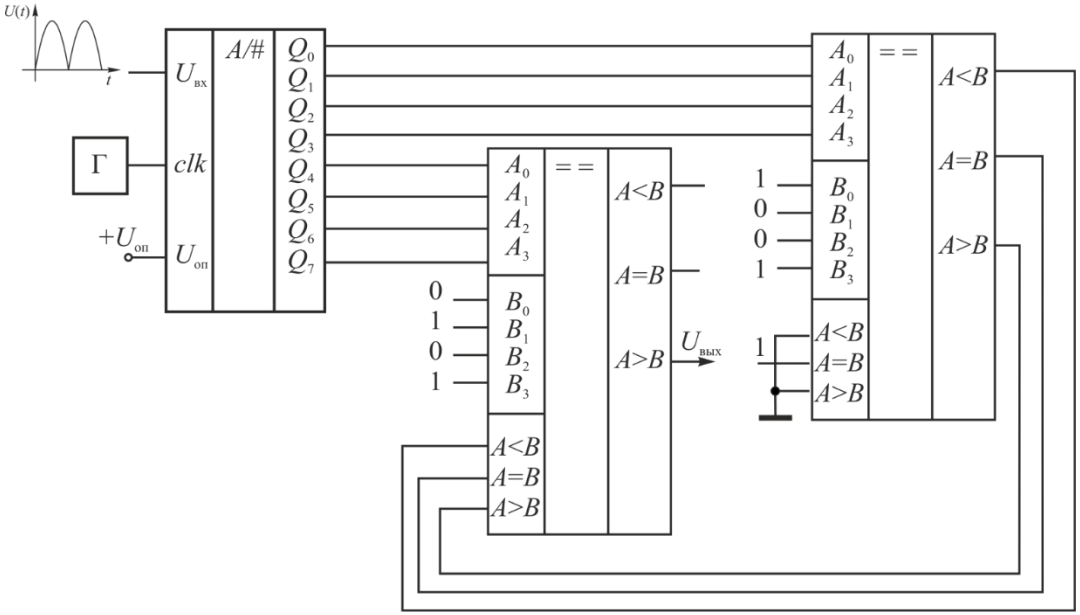
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий



x1	x0	g	f	e	d	c	b	a
0	0							
0	1							
1	1							
0	1							

2. Запишите значения входного кода, при которых функция на выходе равна 1.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 3. Определить коэффициент счета схемы, ответ представить в виде диаграмм. 

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		 4. Нарисовать выходные диаграммы выходных сигналов 

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	Защита лабораторной работы № 1-7	Защита лабораторной работы проводится в виде тестирования в электронной среде Lms Moodle. На тестирование отводится 20 минут. Время ограничивается автоматически, на экране приводится таймер с обратным отсчетом временного промежутка. Разрешается пользоваться пишущими инструментами и конспектами лекций. Тестирование производится в присутствии преподавателя во время проведения лабораторных работ или в часы консультаций. При формировании теста для каждого вопроса ставится настройки выбора случайного вопроса из каждой категории, что обеспечивает большое количество разнообразных вариантов, а также возможность повторить тестирование.
	Индивидуальное домашнее задание №1	Критерии оценивания смысловой части задания: 4% - таблицы истинности получены для всех функций 4% - диаграммы состояний получены для всех функций 6% - функции корректно минимизированы 10% - полученные схемы соответствуют логическим функциям варианта 10% - получены/построены верные диаграммы, соответствуют таблицам истинности 10% - выбранные элементы для реализации из справочника, соответствуют поставленной задаче 6% - промежуточные диаграммы построены верно 20% - временные диаграммы реальных элементов построены верно, гонки функций выявлены 10% - предложены решения исключения ложных состояний 10% - в тексте работы имеется достаточное количество комментариев и пояснений 6% - Получены минимальные выражения для функций
	Индивидуальное домашнее задание №2	Критерии оценивания смысловой части задания: 10% - задание соответствует выданному варианту 10% - таблицы истинности приведены для всех функций, логика построения схем ясна. 20% - полученные корректные схемы для первого мультиплексора 20% - полученные корректные схемы для увеличения разрядности со входом разрешения 20% - полученные корректные схемы для увеличения разрядности по входам данных 10% - выбранные элементы для реализации из справочника, соответствуют поставленной задаче

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		10% - в тексте работы имеется достаточное количество комментариев и пояснений
	Индивидуальное домашнее задание №3	Критерии оценивания смысловой части задания: 10% - задание соответствует выданному варианту 10% - Структурная схема приведена 20% - Описание структурной схемы полное, соответствует принципу работы устройства 20% - Блоки принципиальной схемы соответствуют функциям в структурной схеме 20% - Итоговая принципиальная схема приведена, схема работоспособная. 10% - Элементы выбраны аргументировано, соответствуют поставленной задаче. 10% - в тексте работы имеется достаточное количество комментариев и пояснений, расчеты приведены.
	Индивидуальное домашнее задание №4	Критерии оценивания смысловой части задания: 10% - задание соответствует выданному варианту 15% - Расчет требуемой емкости памяти выполнен корректно 15% - Расчет требуемого количества микросхем выполнен корректно 10% - Расчет токовой нагрузки выполнен корректно 10% - Расчет емкостной нагрузки выполнен корректно 20% - Итоговая принципиальная схема приведена, схема работоспособная. 10% - Элементы выбраны аргументировано, соответствуют поставленной задаче. 10% - В тексте работы имеется достаточное количество комментариев и пояснений, расчеты приведены.
	Экзамен	Билет состоит из 4х вопросов, каждый из которых затрагивает один из разделов курса. Основное внимание уделяется разделы ЦАП и АЦП, так как по этой теме не предусмотрено лабораторных работ. На решение билета отводится от 20 до 30 минут. Все задачи оцениваются равным количеством баллов. Оценивается знание принципов работы основных устройств, а также умение анализировать работу электронной схемы в целом, поиск неисправностей, построение диаграмм работы устройства.