Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«08» февраля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.17 Цифровая схемотехника

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2023

Рассмотрена
цикловой комиссией
КС протокол №5 от 07.02.2023
г.

№	Разработчик ФИО
1	Дамаскина Надежда Владимировна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	арифметические и логические основы цифровой техники
	1.2	правила оформления схем цифровых устройств
	1.3	принципы построения цифровых устройств
	1.4	основы микропроцессорной техники
	1.5	основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств
	1.6	методы оценки качества и надежности цифровых устройств
	1.7	нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы
Уметь	2.1	выполнять анализ и синтез комбинационных схем
	2.2	проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность
	2.3	разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем
	2.4	выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
	2.5	выполнять требования нормативно-технической документации

Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
	4.2	Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение

	4.3	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике
	4.4	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и

иностранном языках
ПК.1.1 Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем
ПК.1.2 Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием
ПК.1.3 Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства

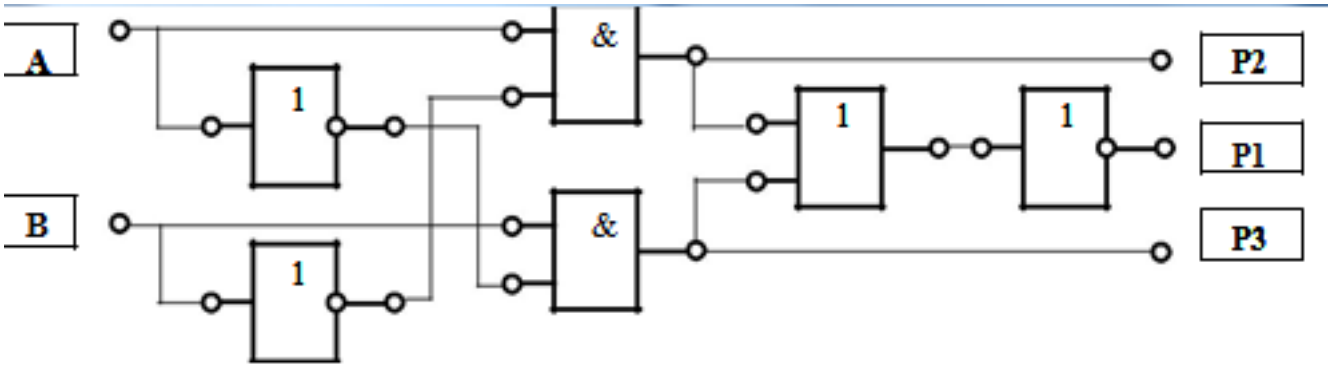
2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (30 минут)

Тема занятия: 1.1.6.Работа с комбинационными схемами.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: Практическая работа
Дидактическая единица: 1.1 арифметические и логические основы цифровой техники
Занятие(-я):
1.1.1.Единицы измерения информации. Представление символов и чисел в компьютерных системах. Перевод из одной системы счисления в другую.
1.1.2.Работа с таблицами истинности по памяти. Перевод из одной системы счисления в другую. Выполнение арифметических действий с двоичной системой счисления.
1.1.3.Основы алгебры логики. Логические устройства. Логические элементы. Выполняемые ими функции.
1.1.4.Исследование программы Multisim. Анализ работы.
1.1.5.Работа с комбинационными схемами.

Задание №1 (10 минут)

Выполнить анализ схемы:



Описать из каких элементов состоит данное устройство и составить таблицу истинности.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнен анализ схемы, описано из каких элементов состоит данное устройство и составлена таблица истинности.
4	Выполнен анализ схемы и составлена таблица истинности.
3	Выполнен анализ схемы и описано из каких элементов состоит данное устройство.

Задание №2 (10 минут)

Выполните перевод числа 10010100101010 в восьмеричную, десятичную и шестнадцатеричную систему счисления.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнена вся работа, не допущено ошибок.
4	Выполнена вся работа, допущено не более 2-х ошибок.
3	Выполнена вся работа, допущено не более 4-х ошибок.

Задание №3 (10 минут)

1) Написать законы алгебры логики:
Переместительный.
Сочетательный.
Идемпотентности.
Распределительный.
Двойное отрицание.
Закон двойственности (Правило де Моргана).

2) Написать преобразования структурных формул применяется ряд тождеств:
Правила поглощения.
Правила склеивания.

3) Написать правила старшинства логических операций.
Отрицание – логическое действие первой ступени.
Конъюнкция – логическое действие второй ступени.
Дизъюнкция – логическое действие третьей ступени.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Написаны все законы алгебры логики, преобразовательные структуры и аксиомы алгебры логики, правила старшинства логических операций.
4	Написаны законы алгебры логики и преобразовательные структуры.
3	Написаны законы алгебры логики.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (30 минут)

Тема занятия: 1.2.5.Выбор микросхем для анализа построения схемы.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: Практическая работа
Дидактическая единица: 1.2 правила оформления схем цифровых устройств

Занятие(-я):

1.2.1.Основные методы минимализации логических функций. Минимализация функций с использованием карт Карно-Вейча.

1.2.2.Минимизация функций методом карт Карно-Вейча, исследование работы такой схемы в программе Multisim.

1.2.3.Этапы синтеза комбинационных устройств. Особенности построения схем логических устройств.

1.2.4.Выбор микросхем для анализа построения схемы.

Задание №1 (15 минут)

Минимализировать функций по заданию методом карт Карно-Вейча.

Исследовать работы схем в программе САПР. Например:

Таблица истинности для вышеприведённого примера

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + \bar{x}_3)$$

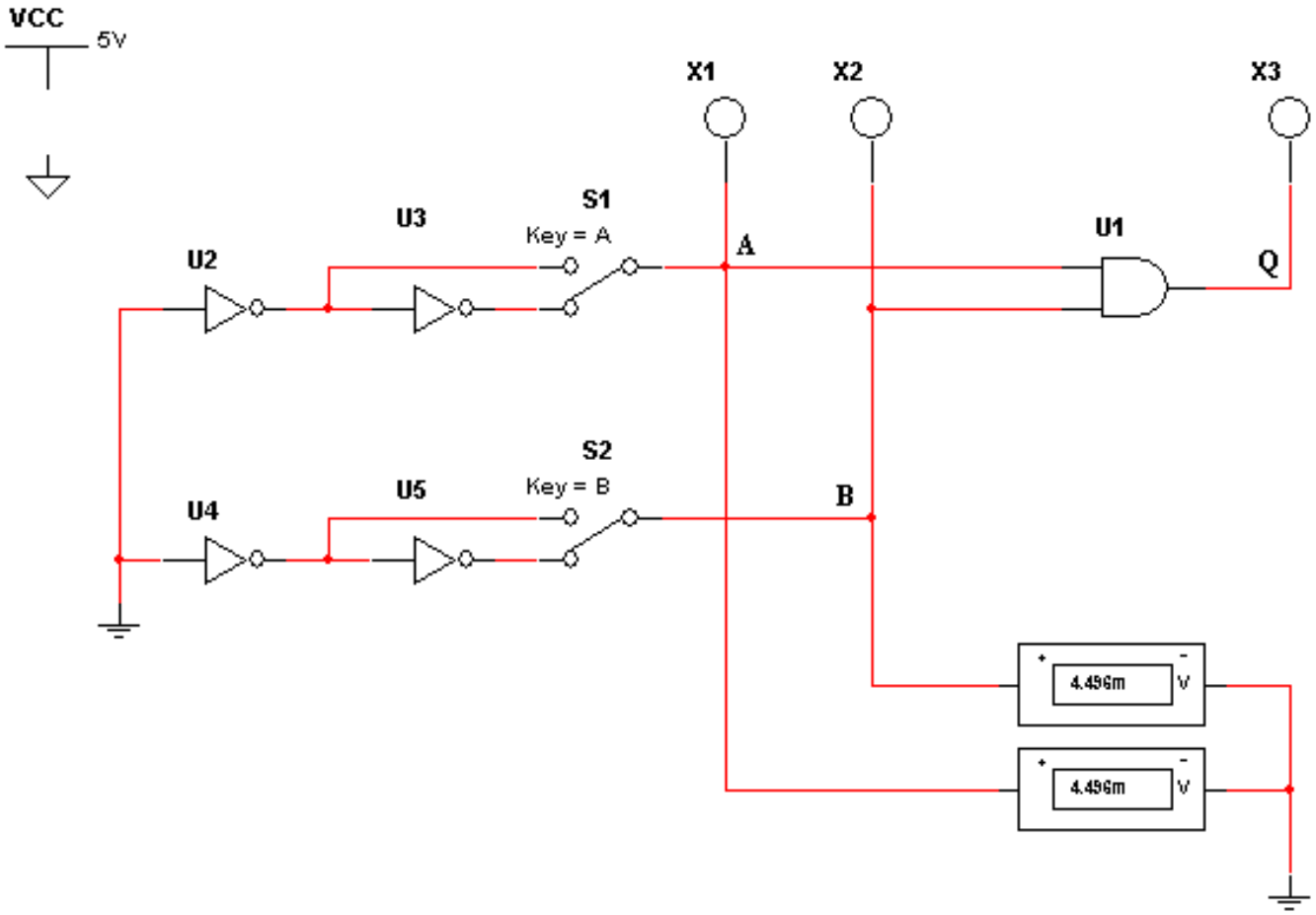
x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

x_1	x_2	x_3	x_4	$F(x_1,x_2,x_3,x_4)$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Оценка	***Показатели оценки***
5	Минимализировано три функции методом карт Карно-Вейча. Исследовано три схемы.
4	Минимализированы две функции методом карт Карно-Вейча. Исследовано две схемы.

3	Минимализирована одна функция методом карт Карно-Вейча. Исследована одна схема.

Дидактическая единица: 2.1 выполнять анализ и синтез комбинационных схем
Занятие(-я):
1.2.1.Основные методы минимализации логических функций. Минимализация функций с использованием карт Карно-Вейча.
1.2.2.Минимизация функций методом карт Карно-Вейча, исследование работы такой схемы в программе Multisim.
1.2.3.Этапы синтеза комбинационных устройств. Особенности построения схем логических устройств.
1.2.4.Выбор микросхем для анализа построения схемы.
Задание №1 (15 минут)
Спроектировать схему в Multisim.
Объяснить принцип работы схемы и составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*

5	Спроектирована схема. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема и составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема. Объяснен принцип работы.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (30 минут)

Тема занятия: 1.3.7.Исследование работы компараторов и сумматоров в программе Multisim.

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа

Дидактическая единица: 1.3 принципы построения цифровых устройств

Занятие(-я):

1.3.1.Преобразователи кодов, шифраторы, дешифраторы. Применение в устройствах вычислительной техники. Построение схем.

1.3.2.Исследование работы шифратора и дешифратора в Multisim. Исследование работы дешифратора в 7-сегментном индикаторе.

1.3.3.Разработка схем мультиплексоров, демультиплексоров, дешифраторов на элементах И, ИЛИ.

1.3.4.Цифровые компараторы и сумматоры. Теория де Моргана. Назначение компаратора и сумматора. Принципы работы сумматоров последовательного и параллельного действия.

1.3.5.Построение 8-разрядного сумматора.

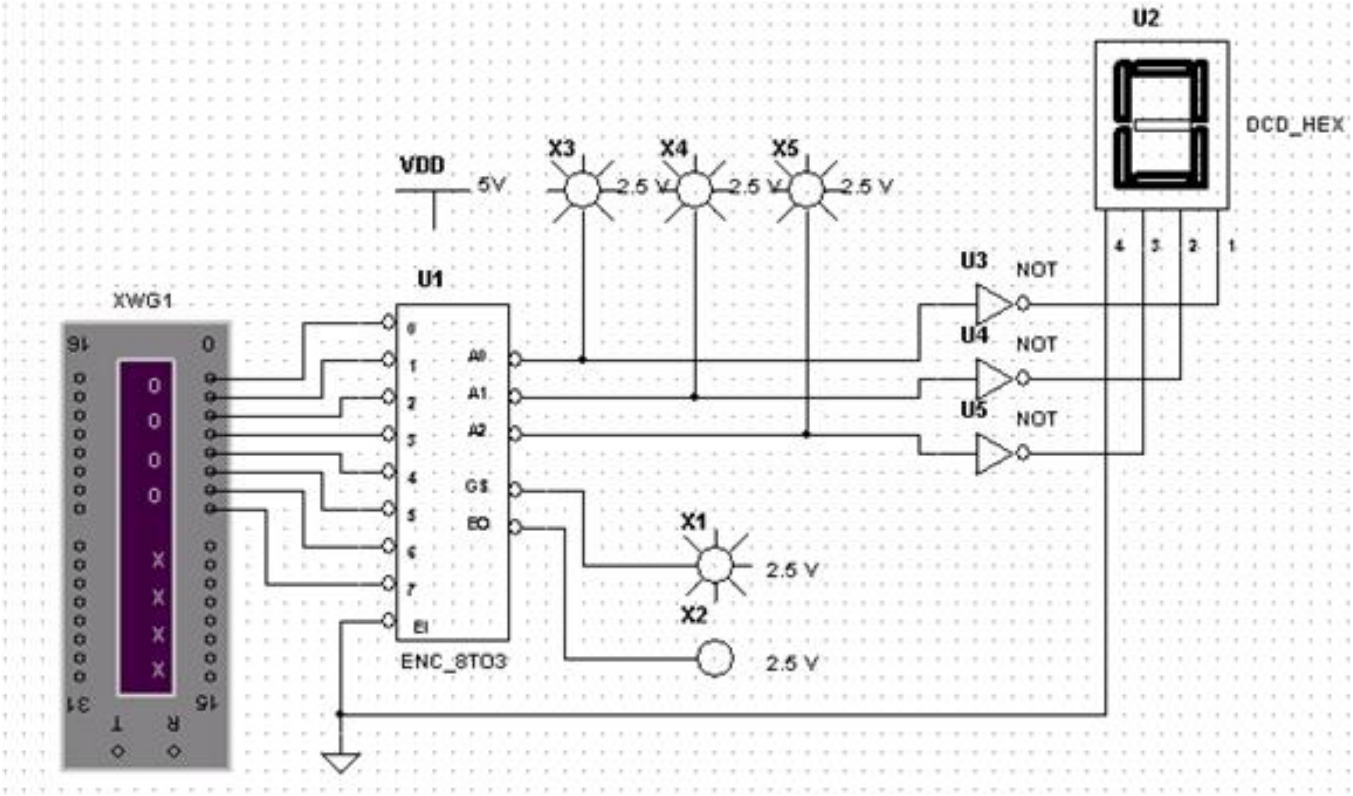
1.3.6.Исследование работы компараторов и сумматоров в программе Multisim.

Задание №1 (20 минут)

Исследовать работу дешифратора для 7-сегментного индикатора.

Спроектировать схему в Multisim.

Поясненить работу устройства.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Проведено исследование ее работы. Составлена таблица истинности. Дано пояснение работы устройства.
4	Спроектирована схема в Multisim. Проведено исследование ее работы Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim.

Дидактическая единица: 2.2 проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность

Занятие(-я):

1.3.1.Преобразователи кодов, шифраторы, дешифраторы. Применение в устройствах вычислительной техники. Построение схем.

1.3.2.Исследование работы шифратора и дешифратора в Multisim. Исследование работы дешифратора в 7-сегментном индикаторе.

1.3.3.Разработка схем мультиплексоров, демультиплексоров, дешифраторов на элементах И, ИЛИ.

1.3.4.Цифровые компараторы и сумматоры. Теория де Моргана. Назначение компаратора и сумматора. Принципы работы сумматоров последовательного и

параллельного действия.

1.3.5.Построение 8-разрядного сумматора.

1.3.6.Исследование работы компараторов и сумматоров в программе Multisim.

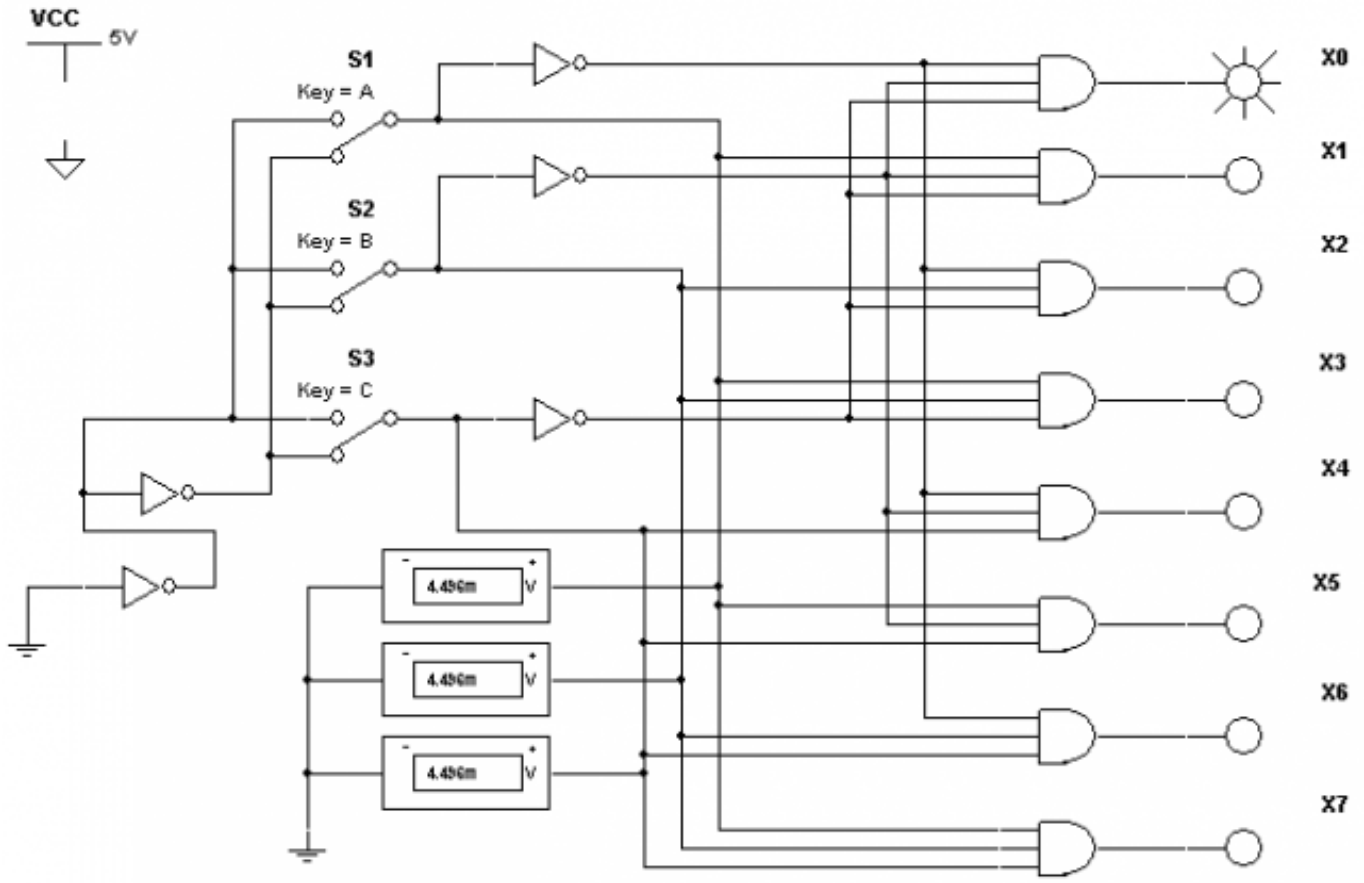
Задание №1 (10 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Определить название схемы.

Определить, какие логические элементы используются.

Составить таблицу истинности.



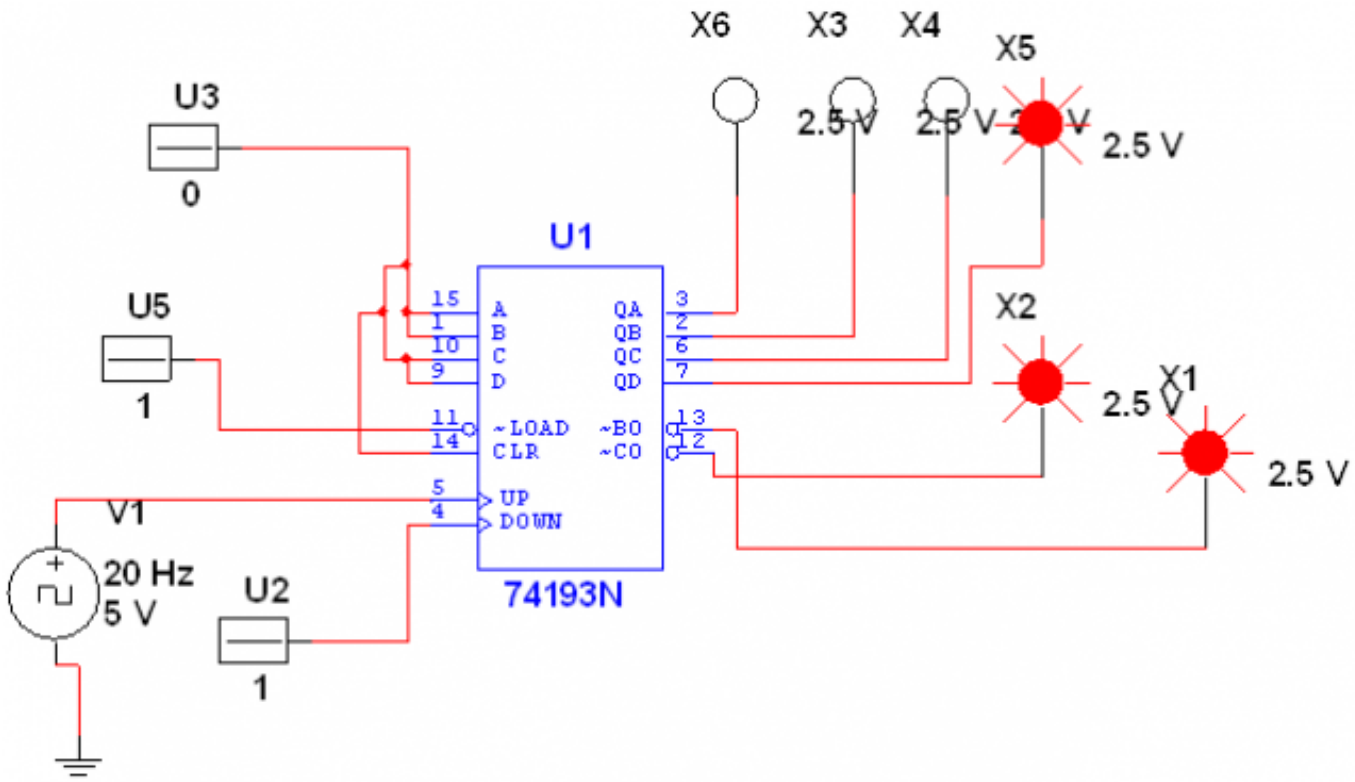
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Определена, что это за схема. Определенно, какие логические элементы используются. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Определена, что это за схема. Определенно, какие логические элементы используются.
3	Спроектирована схема в Multisim. Определена, что это за схема.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (30 минут)

Тема занятия: 1.4.5.Счетчик с заданными периодом счета в Multisim.
Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: Практическая работа
Дидактическая единица: 1.4 основы микропроцессорной техники
Занятие(-я):
1.4.1.Основные понятия теории автоматов. Построение триггеров. Их назначение и классификация. Построение схем.
1.4.2.Исследование работы триггеров RS, JK, D, T-типа.
1.4.3.Регистры и счетчик. Классификация. Назначение. Принципы действия.
1.4.4.Счетчик с заданными периодом счета в Multisim.
Задание №1 (15 минут)
Исследовать работы триггеров RS, JK, D, T-типа.
Построить схемы триггеров.
Объяснить принцип работы триггеров.
Составить таблицы истинности.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Построена схема RS, JK, D, T-типа триггеров. Составлена таблица истинности. Объяснен принцип работы.
4	Построена схема RS, JK, D, T-типа триггеров. Составлена таблица истинности.
3	Построена схема RS, JK, D, T-типа триггеров. Объяснен принцип работы.

Дидактическая единица: 2.3 разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем
Занятие(-я):
1.4.1.Основные понятия теории автоматов. Построение триггеров. Их назначение и классификация. Построение схем.
1.4.2.Исследование работы триггеров RS, JK, D, T-типа.
1.4.3.Регистры и счетчик. Классификация. Назначение. Принципы действия.
1.4.4.Счетчик с заданными периодом счета в Multisim.
Задание №1 (15 минут)
Исследовать счетчик с заданными периодом счета.
Спроектировать схему в Multisim.
Объяснить принцип работы счетчика.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы.

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (30 минут)

Тема занятия: 1.5.5.Построение схем постоянных запоминающих устройств.
Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)
Вид контроля: Письменная работа
Дидактическая единица: 1.5 основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств
Занятие(-я):
1.5.1.Оперативное запоминающие устройство. Основные узлы. Элементы динамической и статической памяти.
1.5.2.Проектирование устройства на основе источников данных и объектов управления.
1.5.3.Постоянное запоминающее устройство. Структурная схема.

Репрограммируемые постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.
1.5.4.Построение схем постоянных запоминающих устройств.

Задание №1 (15 минут)

Представить и рассказать условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Рассказано условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах, совершив не более 5-ти ошибок.
4	Рассказано условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах, совершив не более 3-х ошибок.
3	Рассказано условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах, совершив не более 1-ой ошибки.

Дидактическая единица: 2.4 выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств

Занятие(-я):

1.5.1.Оперативное запоминающие устройство. Основные узлы. Элементы динамической и статической памяти.
1.5.2.Проектирование устройства на основе источников данных и объектов управления.
1.5.3.Постоянное запоминающее устройство. Структурная схема.
Репрограммируемые постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.
1.5.4.Построение схем постоянных запоминающих устройств.

Задание №1 (15 минут)

Ответить на вопросы:
1. Написать основные уровни иерархии памяти.
2. Описать 2D структуру памяти.
3. Описать принцип действия ОЗУ. Составить условно-графическое обозначение ОЗУ. Описать функционал входных и выходных портов. Начертить функциональную схему.
4. Описать принцип работы стековой FIFO памяти.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны ответы на все вопросы.
4	Даны ответы на три вопроса.

3	Даны ответы на два вопроса.

2.6 Текущий контроль (ТК) № 6 (40 минут)

Тема занятия: 1.6.5.Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и интегральных микросхем.
Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)
Вид контроля: Письменная работа
Дидактическая единица: 1.6 методы оценки качества и надежности цифровых устройств
Занятие(-я):
1.6.1.Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Параметры и элементы, схемы реализации. Примеры БИС, СБИС - АЦП и ЦАП.
1.6.2.Монтаж и подключение необходимых источников данных и объектов управления преобразователей.
1.6.3.Интегральные микросхемы. Уровни проектирования.
1.6.4.Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и интегральных микросхем.
Задание №1 (10 минут)
Ответить на вопросы:
1. Описать принцип работы ЦАП.
2. Описать принцип работы АЦП.
3. Написать классификация интегральных микросхем и уровни их проектирования.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны ответы на все вопросы.
4	Даны ответы на два вопроса.
3	Дан ответ на один вопрос.

Дидактическая единица: 1.7 нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы
Занятие(-я):
1.6.1.Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Параметры и элементы, схемы реализации. Примеры БИС, СБИС - АЦП и ЦАП.
1.6.2.Монтаж и подключение необходимых источников данных и объектов управления преобразователей.
1.6.3.Интегральные микросхемы. Уровни проектирования.
1.6.4.Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и интегральных микросхем.
Задание №1 (10 минут)
Ответить на вопросы:

1. Описать виды контроля цифровых устройств и правила расчета по коду Хемминга.
2. Описать принцип действия операционных усилителей для аналого-цифровых преобразователей.
3. Написать значение программируемых логических матриц и их классификацию.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны ответы на все вопросы.
4	Даны ответы на два вопроса.
3	Дан ответ на один вопрос.

Дидактическая единица: 2.5 выполнять требования нормативно-технической документации

Занятие(-я):

1.6.1.Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Параметры и элементы, схемы реализации. Примеры БИС, СБИС - АЦП и ЦАП.
1.6.2.Монтаж и подключение необходимых источников данных и объектов управления преобразователей.
1.6.3.Интегральные микросхемы. Уровни проектирования.
1.6.4.Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и интегральных микросхем.

Задание №1 (20 минут)

Написать технические решения цифро-аналоговых преобразователей используя нормативно-техническую документацию.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Написаны технические решения цифро-аналоговых преобразователей: 1. Последовательные ЦАП, параллельные ЦАП. 2. ЦАП с суммированием весовых токов и ЦАП на источниках тока. 3. Формирование выходного сигнала в виде напряжения. 4. Параллельный ЦАП на переключаемых конденсаторах. 5. ЦАП с суммированием напряжений.

4	Написаны технические решения цифро-аналоговых преобразователей: 1. Последовательные ЦАП, параллельные ЦАП. 2. ЦАП с суммированием весовых токов и ЦАП на источниках тока. 3. Формирование выходного сигнала в виде напряжения.
3	Написаны технические решения цифро-аналоговых преобразователей: 1. Последовательные ЦАП, параллельные ЦАП. 2. ЦАП с суммированием весовых токов и ЦАП на источниках тока.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.1 арифметические и логические основы цифровой техники

Задание №1 (20 минут)
Перечислить основные логические элементы. Написать таблицы истинности основных логических элементов.
Начертить УГО основных логических элементов (отечественное и зарубежное УГО).

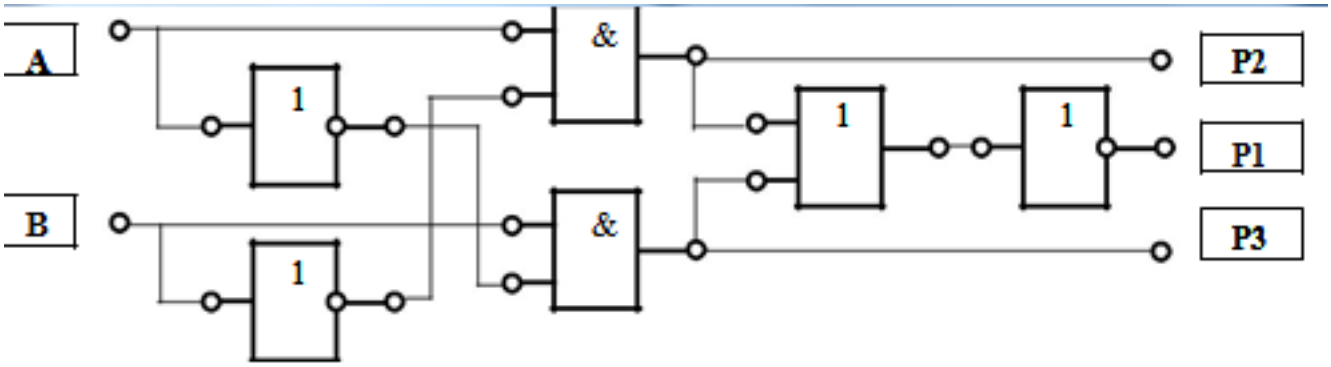
Оценка	*Показатели оценки*
5	Перечислены все основные логические элементы. Изображена таблица истинности и условно-графическое обозначение к основным логическим элементам.
4	Перечислены все основные логические элементы. Изображена таблица истинности основных логических элементов.
3	Перечислены все основные логические элементы. Указано УГО основных логических элементов.

Задание №2 (20 минут)
Написать законы и тождества алгебры логики, а также правило старшинства логических операций.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Написаны законы алгебры логики с формулами. Написаны тождества алгебры логики с формулами. Написано правило старшинства логический операций.
4	Написаны законы алгебры логики с формулами. Написаны тождества алгебры логики с формулами.
3	Написаны законы алгебры логики с формулами.

Задание №3 (из текущего контроля) (10 минут)

Выполнить анализ схемы:



Описать из каких элементов состоит данное устройство и составить таблицу истинности.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнен анализ схемы, описано из каких элементов состоит данное устройство и составлена таблица истинности.
4	Выполнен анализ схемы и составлена таблица истинности.
3	Выполнен анализ схемы и описано из каких элементов состоит данное устройство.

Задание №4 (20 минут)

Выполните перевод числа 10010100101010 в восьмеричную, десятичную и шестнадцатеричную систему счисления.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнена вся работа, не допущено ошибок.
4	Выполнена вся работа, допущено не более 2-х ошибок.
3	Выполнена вся работа, допущено не более 4-х ошибок.

Задание №5 (20 минут)
Построить комбинационные схемы по уравнениям.
Объяснить принцип построения схем.

1. $x1*x2 + x1*x2 + x3 + x4*x2.$
2. $x1*x1 + x2*x2 + x3 + x3*x2.$
3. $x1*\overline{x2} + x1*x2 + \overline{x3} + x3*x2.$
4. $x1*x2 + \overline{x1}*x2 + x3 + \overline{x4}*x2.$

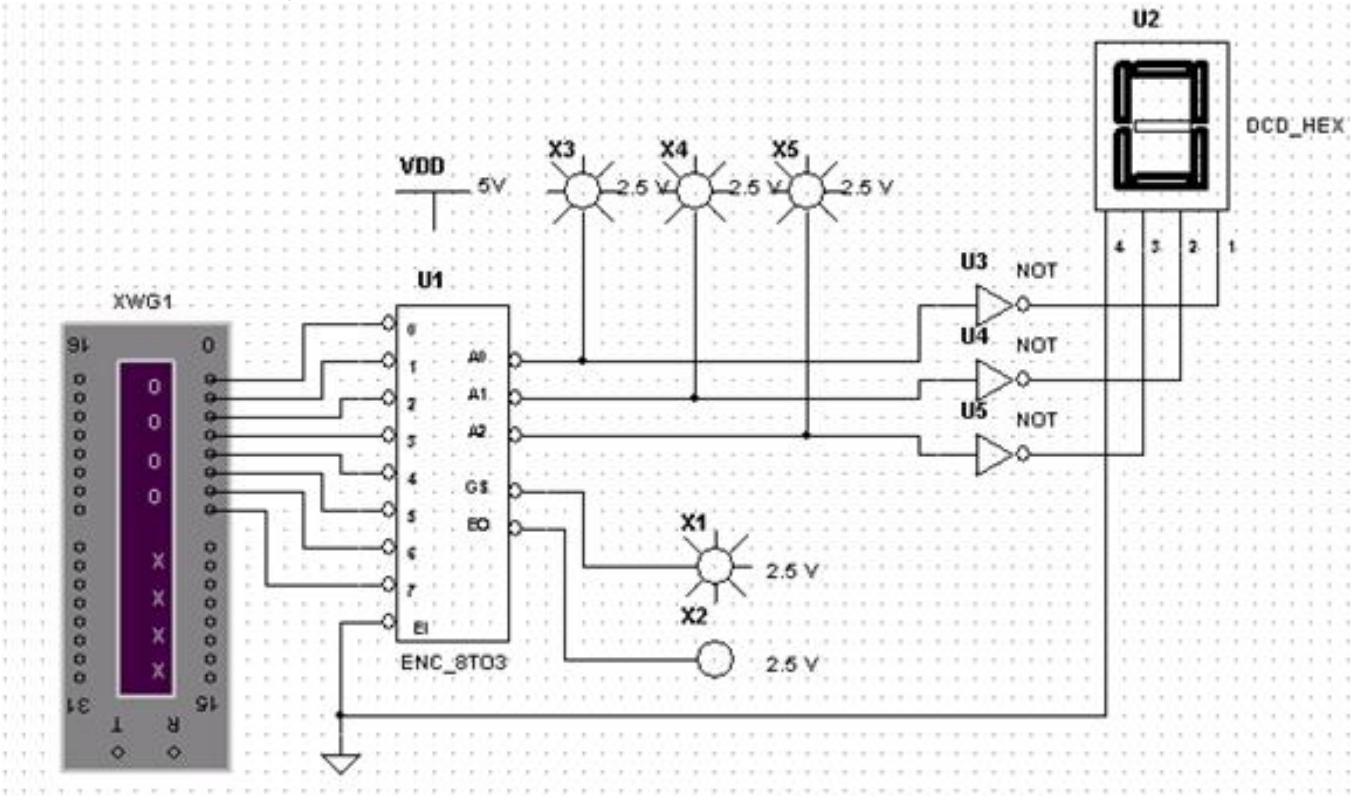
Оценка	*Показатели оценки*
5	Построены 4 комбинационные схемы. Объяснен принцип построение схем.
4	Построены 3 комбинационные схемы. Объяснен принцип построение схем.
3	Построены 2 комбинационные схемы. Объяснен принцип построения схем.

Задание №6 (20 минут)
1. Переведите число двоичной системы счисления 1001010100011 в восьмеричную, десятичную и шестнадцатеричную систему счисления.
2. Перевести число 8675 в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную систему счисления.
3. Перевести число 4BFF1 шестнадцатеричной системы счисления в восьмеричную, десятичную систему счисления.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Выполнена вся работа, не допущено ошибок.
4	Выполнена вся работа, допущено не более 2-х ошибок.
3	Выполнена вся работа, допущено не более 4-х ошибок.

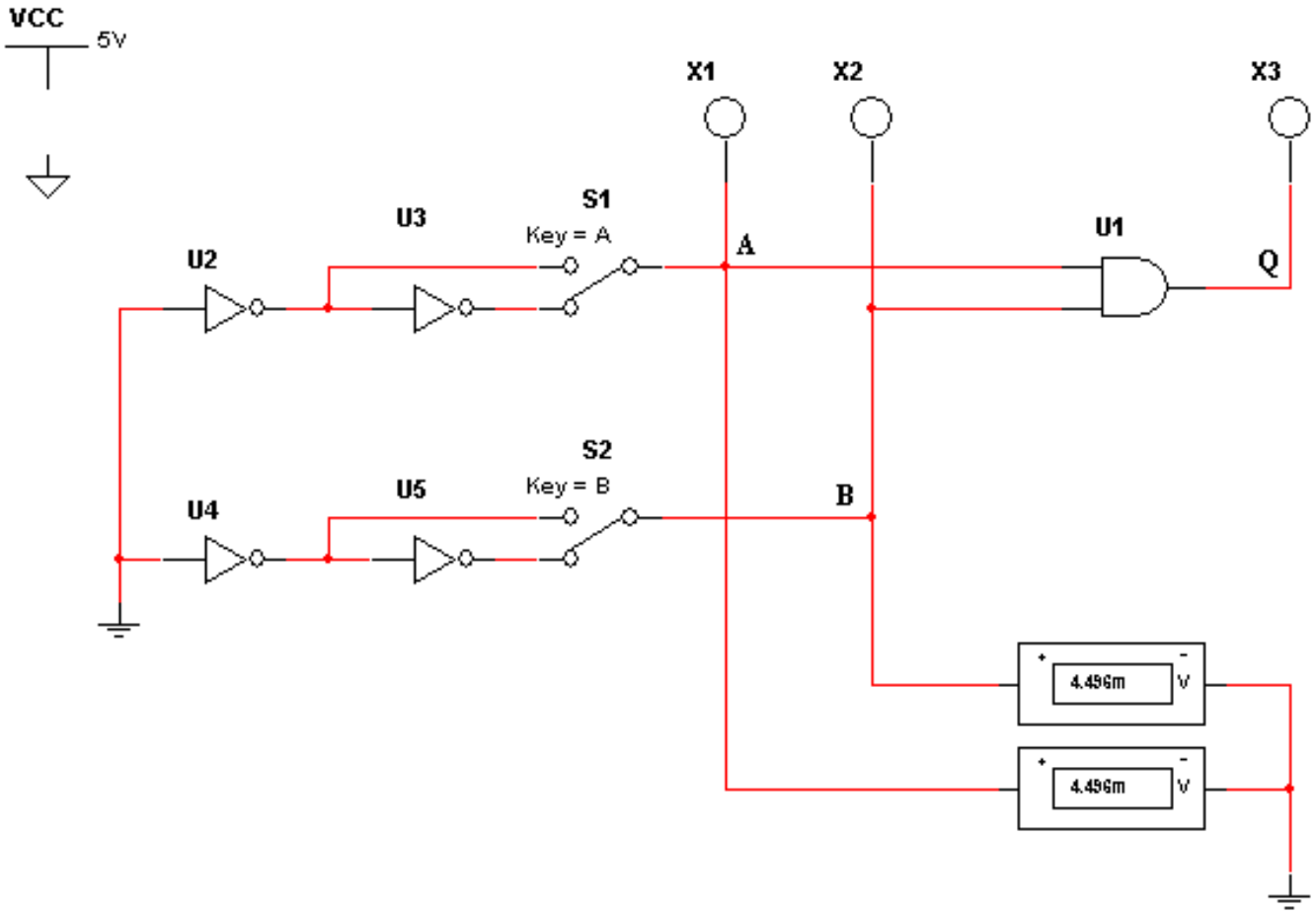
Дидактическая единица для контроля:
2.1 выполнять анализ и синтез комбинационных схем
Задание №1 (25 минут)

Исследовать работу дешифратора для 7-сегментного индикатора.
Спроектировать схему в Multisim.
Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Проведено исследование работы устройства (составлена соответствующая таблица). Устно пояснена работа устройства.
4	Спроектирована схема в Multisim. Проведено исследование работы устройства (составлена соответствующая таблица).
3	Спроектирована схема в Multisim.

Задание №2 (25 минут)
Спроектировать схему в Multisim.
Объяснить принцип работы схемы.
Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы.

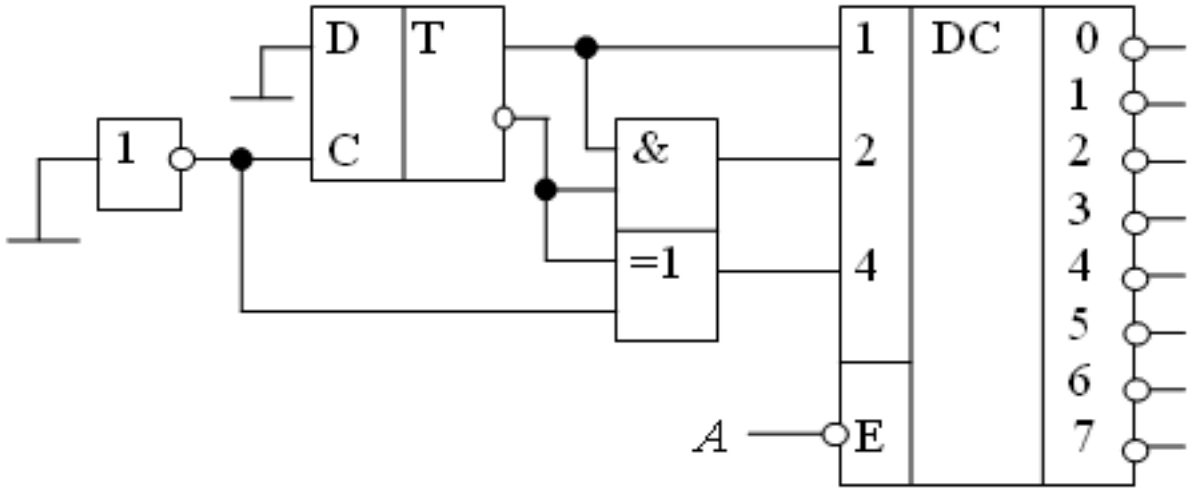
Задание №3 (25 минут)

Выполнить анализ схемы.

Определить, на каком выходе дешифратора повторяется сигнал *A*.

Написать какие логические элементы используются на схеме.

Описать принцип действия всех элементов.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определено, на каком выходе дешифратора повторяется сигнал *A*. Написано какие логические элементы используются на схеме. Описан принцип действия всех элементов.
4	Определено, на каком выходе дешифратора повторяется сигнал *A*. Написано какие логические элементы используются на схеме.
3	Определено, на каком выходе дешифратора повторяется сигнал *A*.

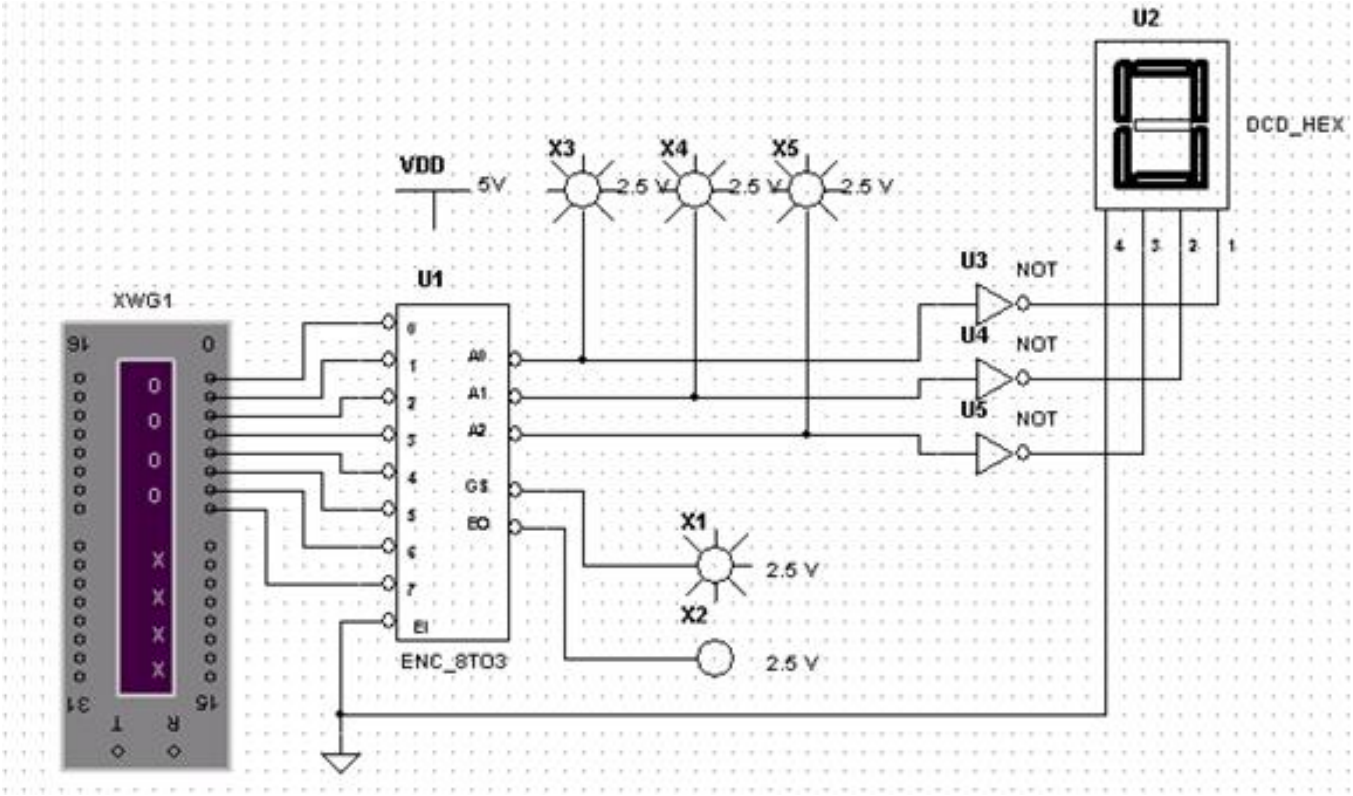
Задание №4 (25 минут)

Исследовать работу дешифратора для 7-сегментного индикатора.

Спроектировать схему в Multisim.

Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Дидактическая единица для контроля:

1.2 правила оформления схем цифровых устройств

Задание №1 (20 минут)

Построить схемы по формулам :

$$F = x1 \cdot \left(\overline{x1} + x2\right) + x2 \cdot \left(\overline{x2} + x3\right) + x3;$$

$$F = x1 \cdot \overline{x2} + \overline{x1 \cdot x2} + \overline{x3};$$

$$F = \overline{x1} \cdot x2 + x1 \cdot \overline{x2} + x2 \cdot x1.$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Построены три схемы по формулам.
4	Построены две схемы по формулам.
3	Построена одна схема по формуле.

Задание №2 (20 минут)

Используя законы и тождества алгебры логики, упростить и построить схемы:

$$F = \overline{x1} \cdot x2 + x1 \cdot x2;$$

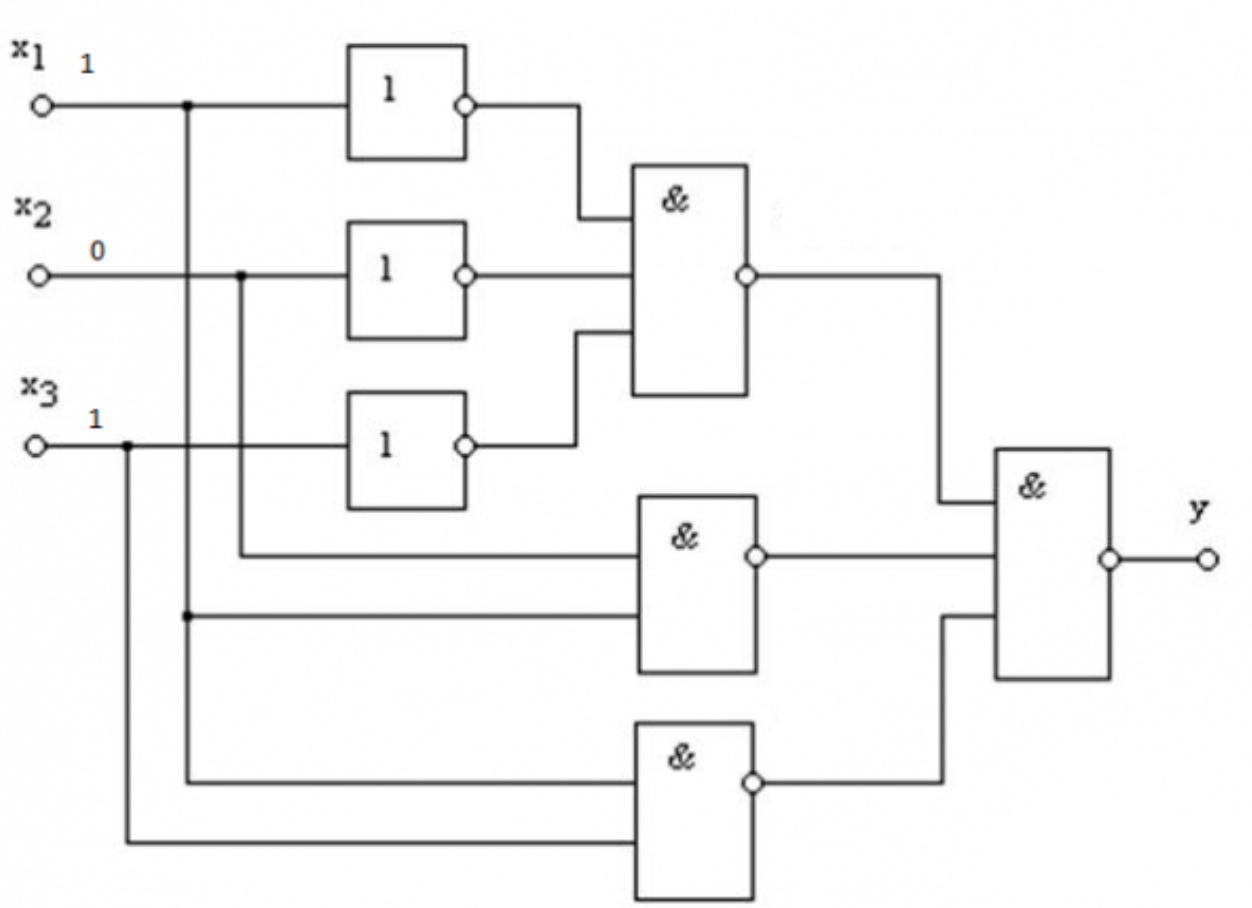
$$F = x1 + \overline{x1} \cdot x1 + x3;$$

$$F = \overline{x1} \cdot \overline{x2} + x1 \cdot \overline{x2};$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Построены три схемы по формулам.
4	Построены две схемы по формулам.
3	Построена одна схема по формуле.

Задание №3 (20 минут)

Выполнить все этапы синтеза КС.
По таблице истинности получить СДНФ, СКНФ.
С помощью карт Карно получить МДНФ, МКНФ. Построить схему.
Выполнить преобразование в соответствующий базис (Шеффера). Построить схему.
Произвести анализ схемы в разных базисах.
.



Оценка	*Показатели оценки*
5	По таблице истинности получены СДНФ, СКНФ. С помощью карт Карно получены МДНФ, МКНФ. Построена схема. Выполнено преобразование в соответствующий базис (Шеффера). Построена схема. Произведен анализ схемы в разных базисах.
4	По таблице истинности получены СДНФ, СКНФ. С помощью карт Карно получены МДНФ, МКНФ. Построена схема. Выполнено преобразование в соответствующий базис (Шеффера). Построена схема.
3	По таблице истинности получены СДНФ, СКНФ. С помощью карт Карно получены МДНФ, МКНФ. Построена схема.

Дидактическая единица для контроля:

2.2 проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на

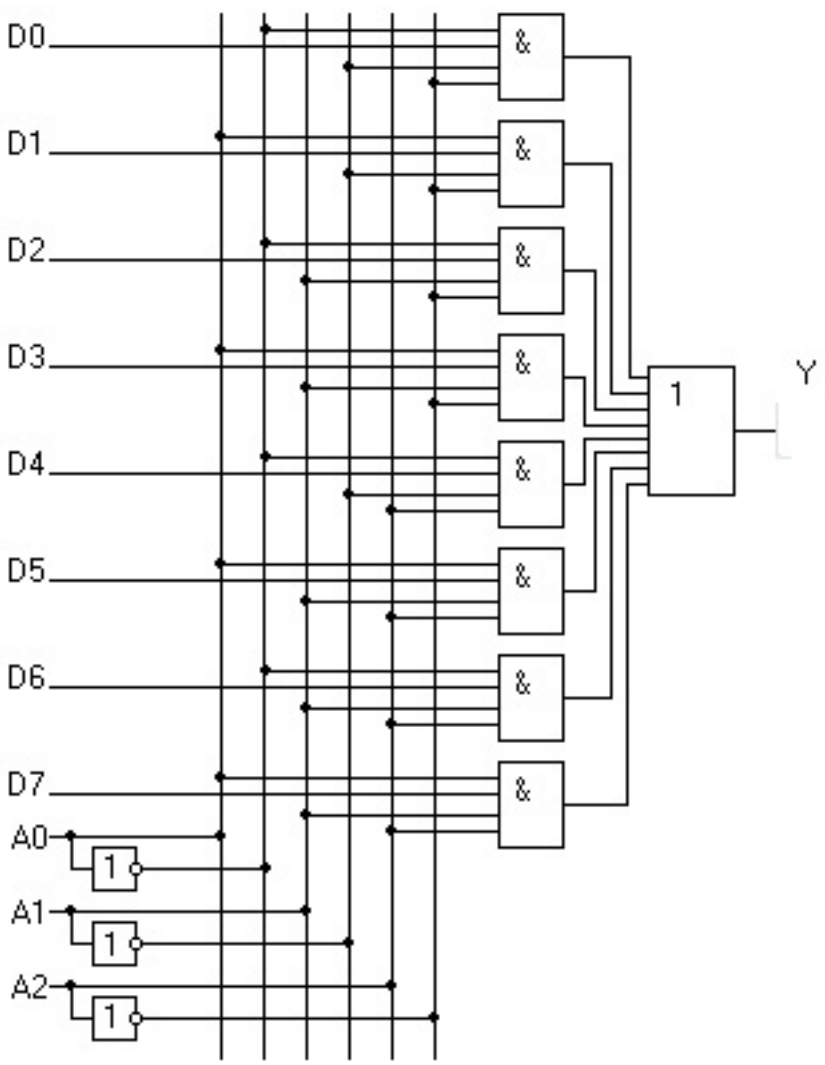
работоспособность

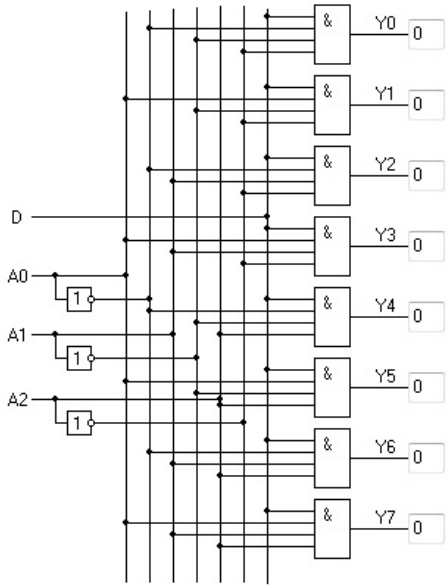
Задание №1 (25 минут)

Спроектировать схемы мультиплексоров и демультиплексоров в Multisim.

Составить таблицу истинности для схем.

Объяснить принцип работы схемы.





Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектированы две схемы в Multisim. Составлены таблицы истинности. Объяснен принцип работы схемы.
4	Спроектированы две схемы в Multisim. Составлены таблицы истинности.
3	Спроектирована одна схема в Multisim. Составлены таблицы истинности.

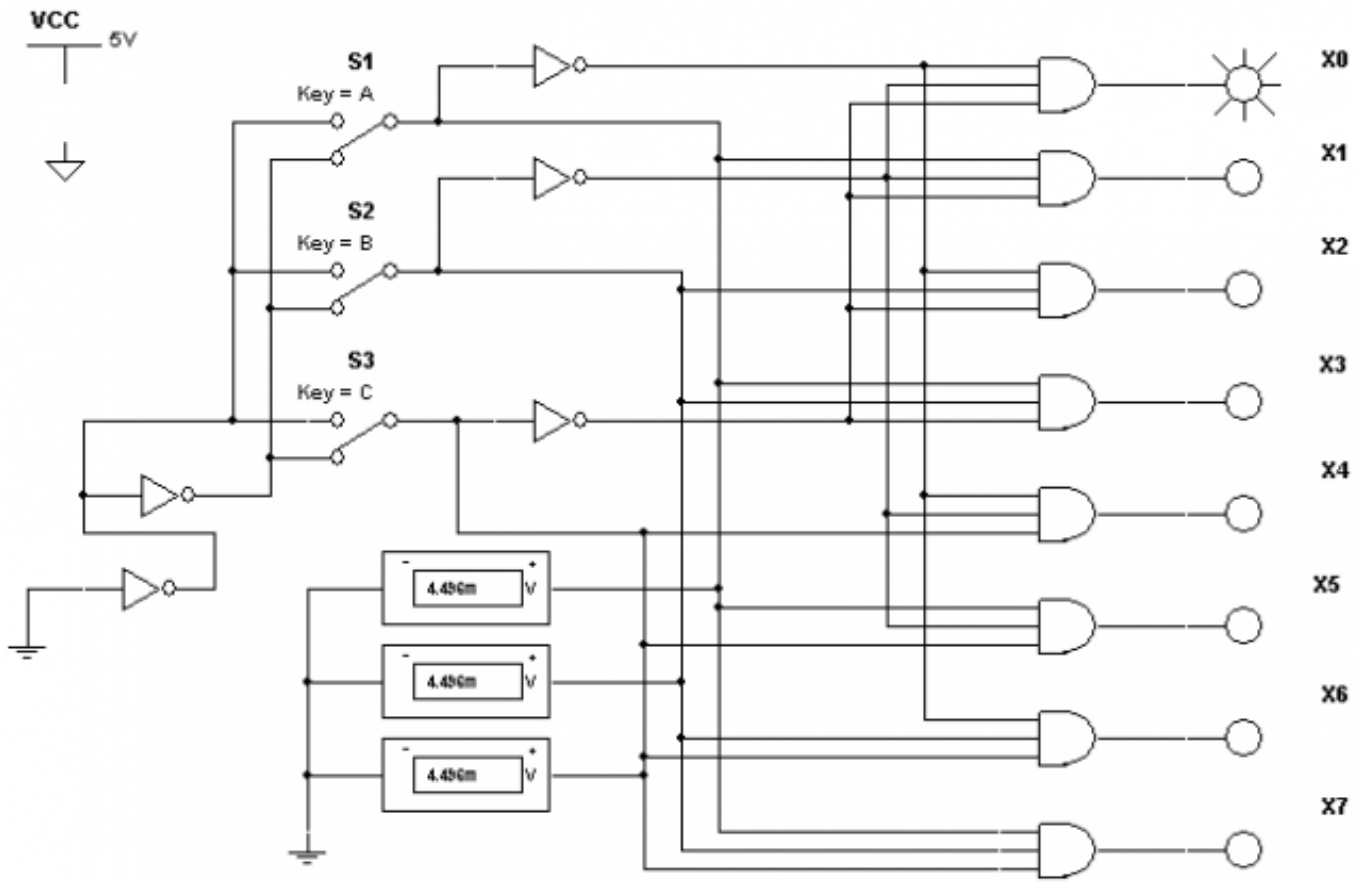
Задание №2 (25 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Определить название схемы.

Определить какие логические элементы используются.

Составить таблицу истинности.



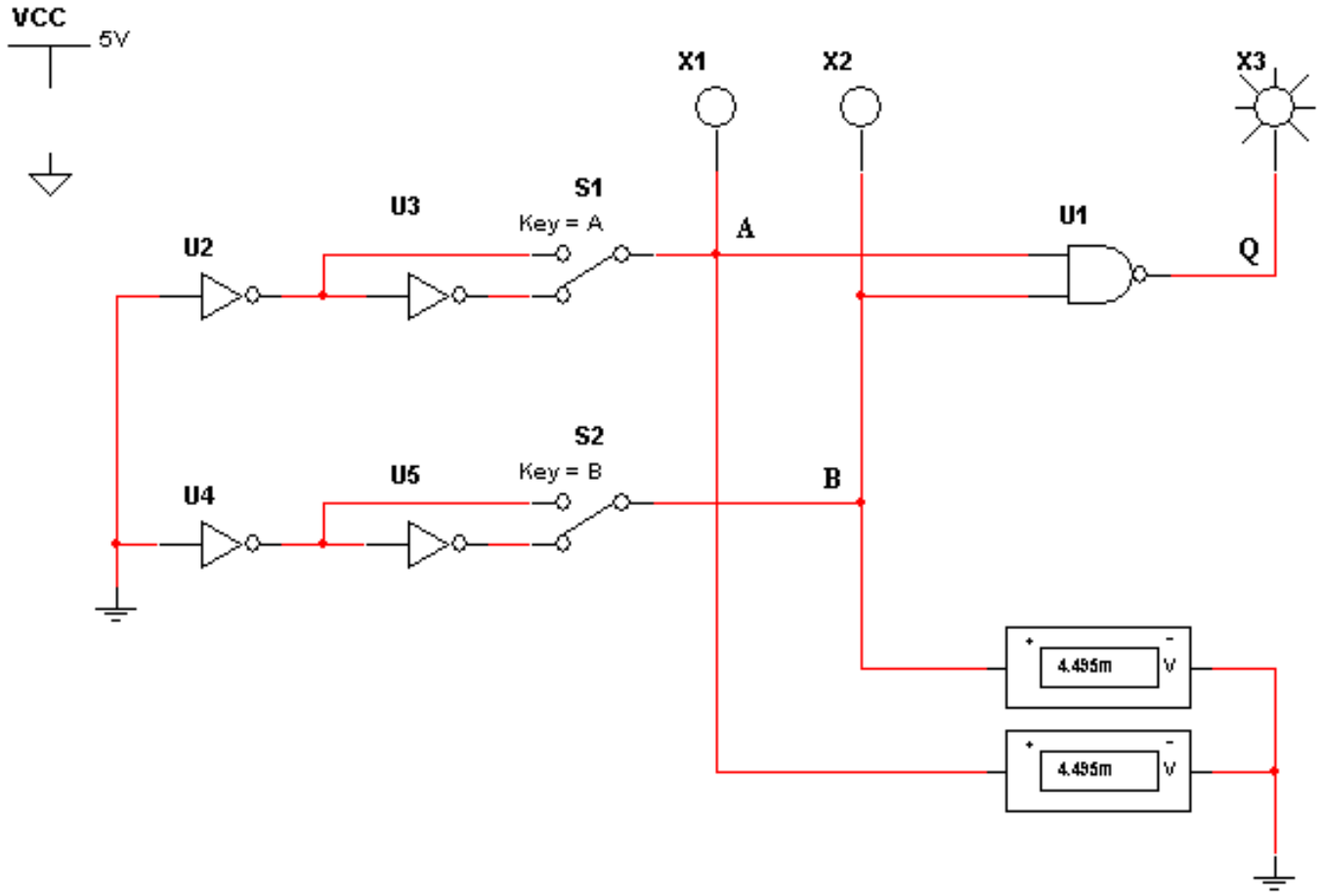
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Определено название схемы. Определено, какие логические элементы используются. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Определено название схемы. Определено, какие логические элементы используются.
3	Спроектирована схема в Multisim. Определено название схемы.

Задание №3 (25 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы.

Задание №4 (25 минут)

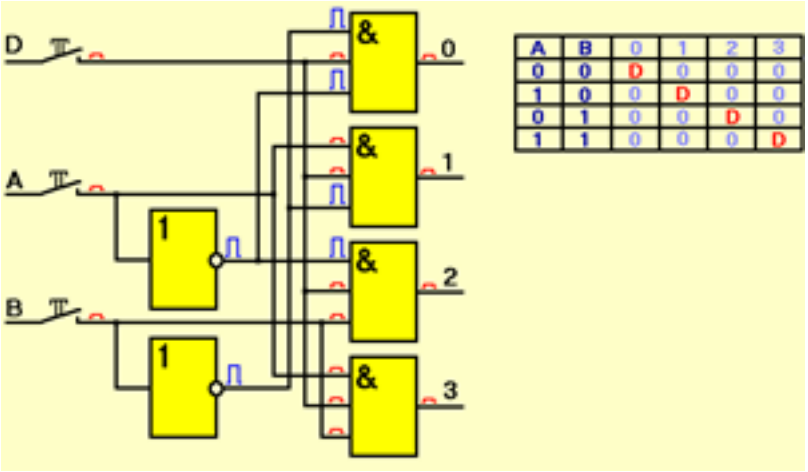
Приведена схема демультиплексора.

Необходимо передать сигнал высокого уровня с входа D на выход 2.

Привести условно-графическое обозначение.

Указать положение переключателей.

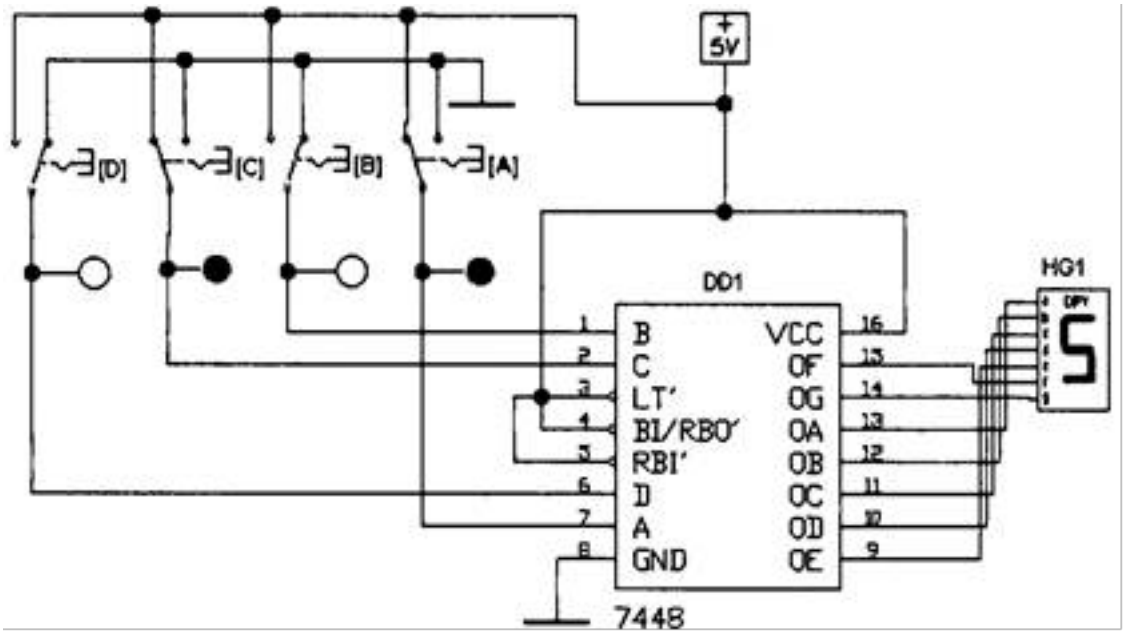
Указать порядок выполнения операций.



A	B	0	1	2	3
0	0	D	0	0	0
1	0	0	D	0	0
0	1	0	0	D	0
1	1	0	0	0	D

Оценка	***Показатели оценки***
5	Описано по схеме как передается сигнал высокого уровня с входа D на выход 2. Приведено условно-графическое обозначение демультиплексора. Описан принцип работы демультиплексора. Указано положение переключателей. Указан порядок выполнения операций.
4	Описано по схеме как передается сигнал высокого уровня с входа D на выход 2. Приведено условно-графическое обозначение демультиплексора. Указано положение переключателей. Указан порядок выполнения операций.
3	Описано по схеме как передается сигнал высокого уровня с входа D на выход 2. Указано положение переключателей. Указан порядок выполнения операций.

Задание №5 (35 минут)
Спроектировать схему в Multisim.
Объяснить принцип работы схемы.
Составить таблицу истинности.



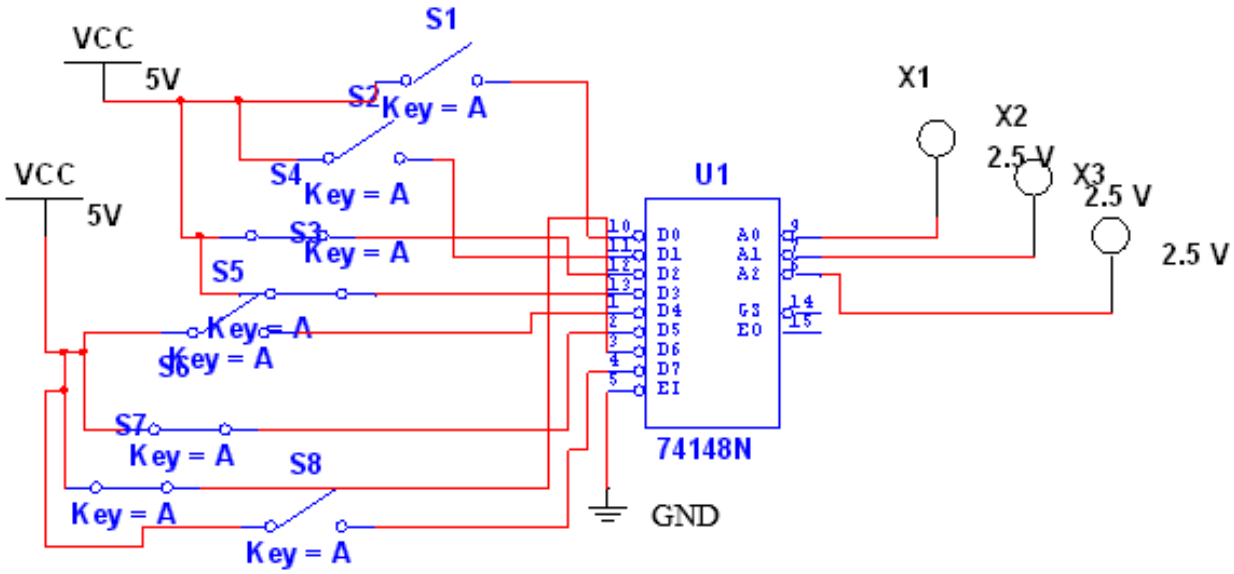
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №6 (30 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



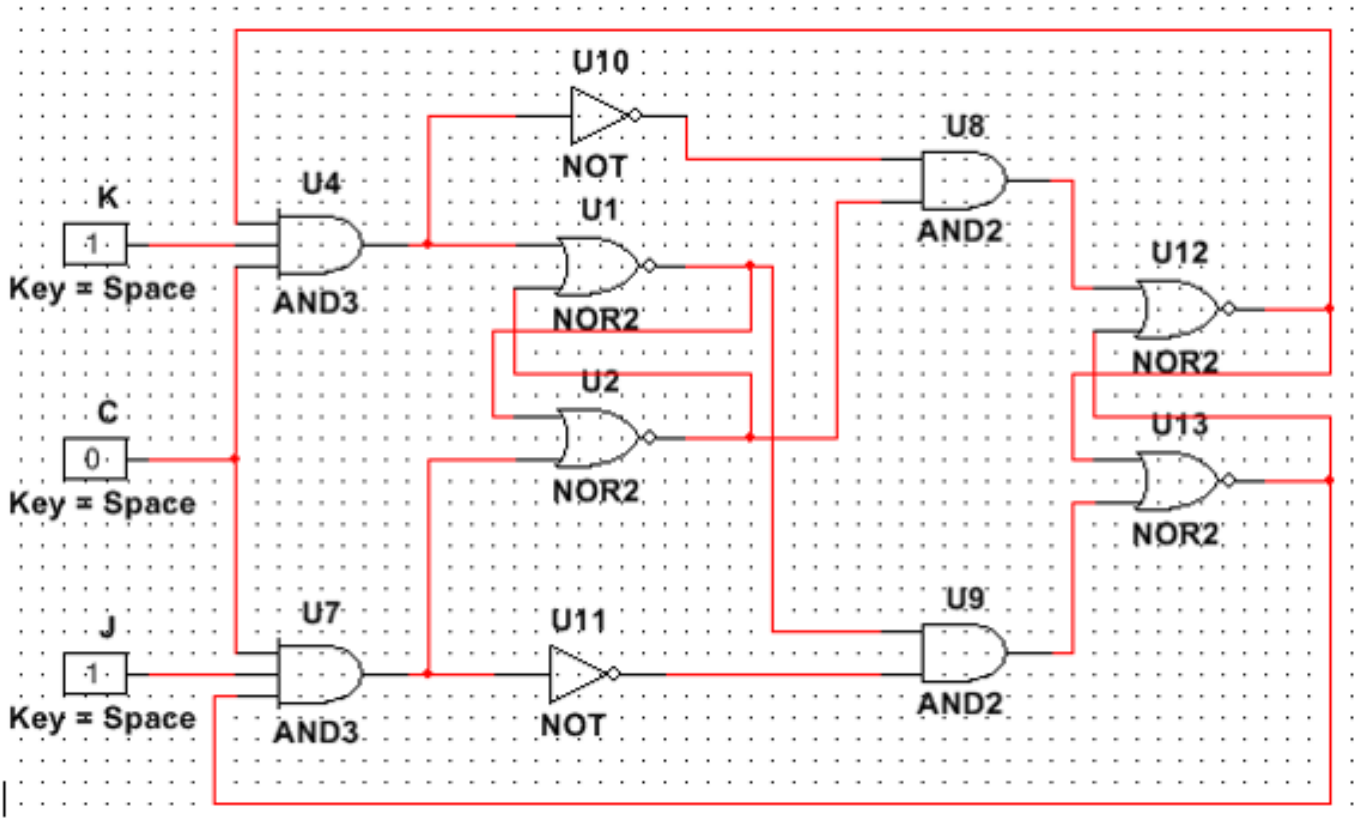
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №7 (25 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

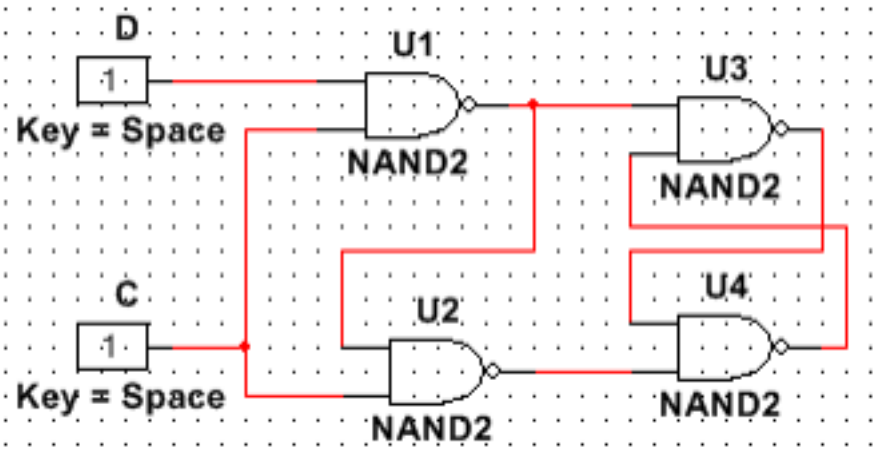
Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №8 (25 минут)
Спроектировать схему в Multisim.
Объяснить принцип работы схемы.
Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 принципы построения цифровых устройств

Задание №1 (20 минут)

Написать определение, назначение, применение в схемах вычислительной технике дешифратора.

Построить схемы линейных дешифраторов и его условно-графическое изображение.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Написано определение, назначение, условно-графическое изображение, применение в схемах вычислительной технике. Построена схема.
4	Написано определение, назначение, условно-графическое изображение, применение в схемах вычислительной технике.
3	Написано определение, назначение и условно-графическое изображение.

Задание №2 (20 минут)

Написать синтез комбинационных схем по картам Карно.
Составить таблицу истинности формулы МДНФ и МКНФ.
Построить по составленным формулам МДНФ или МСКФ логические схемы.

X1	X2	X3	X4	X5	F
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	0

Оценка	***Показатели оценки***
5	Составлена по таблице истинности формулы МДНФ и МКНФ. Построена по составленным формулам МДНФ и МСКФ логические схемы.

4	Составлена по таблице истинности формулы МДНФ и МКНФ. Построена по составленным формулам МДНФ или МСКФ логические схемы. Допущены ошибки.
3	Составлена по таблице истинности формулы МДНФ и МКНФ.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 основы микропроцессорной техники

Задание №1 (20 минут)

Написать основные уровни иерархии памяти. Описать 2-3 D структуру памяти. Описать принцип действия ПЗУ и ОЗУ.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Написаны основные уровни иерархии памяти. Дано описание 2-3 D структуры памяти. Описан принцип действия ПЗУ и ОЗУ.
4	Написаны основные уровни иерархии памяти. Дано описание 2-3 D структуры памяти.
3	Дано описание 2-3 D структуры памяти.

Задание №2 (20 минут)

Написать аналого-цифровые преобразователи, их назначение и классификацию, а также способ преобразования сигналов.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Написаны аналого-цифровые преобразователи, их назначение и классификацию, а также способ преобразования сигналов.
4	Написаны аналого-цифровые преобразователи, их назначение и классификацию.
3	Написаны аналого-цифровые преобразователи и их назначение.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем

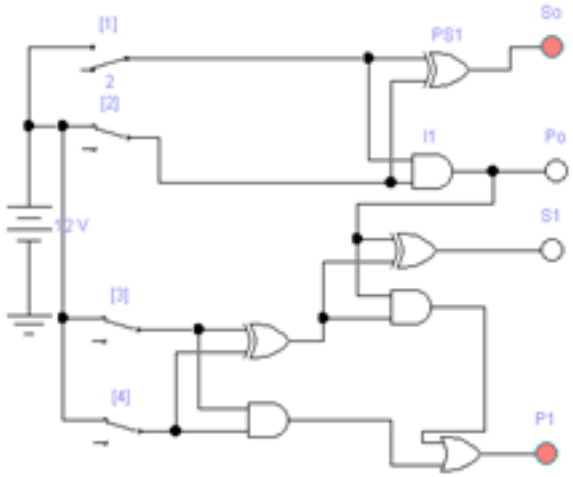
Задание №1 (25 минут)

Спроектировать схему двухразрядного сумматора в Multisim.

Определить, из каких элементов состоит устройство.

Описать принцип работы схемы.

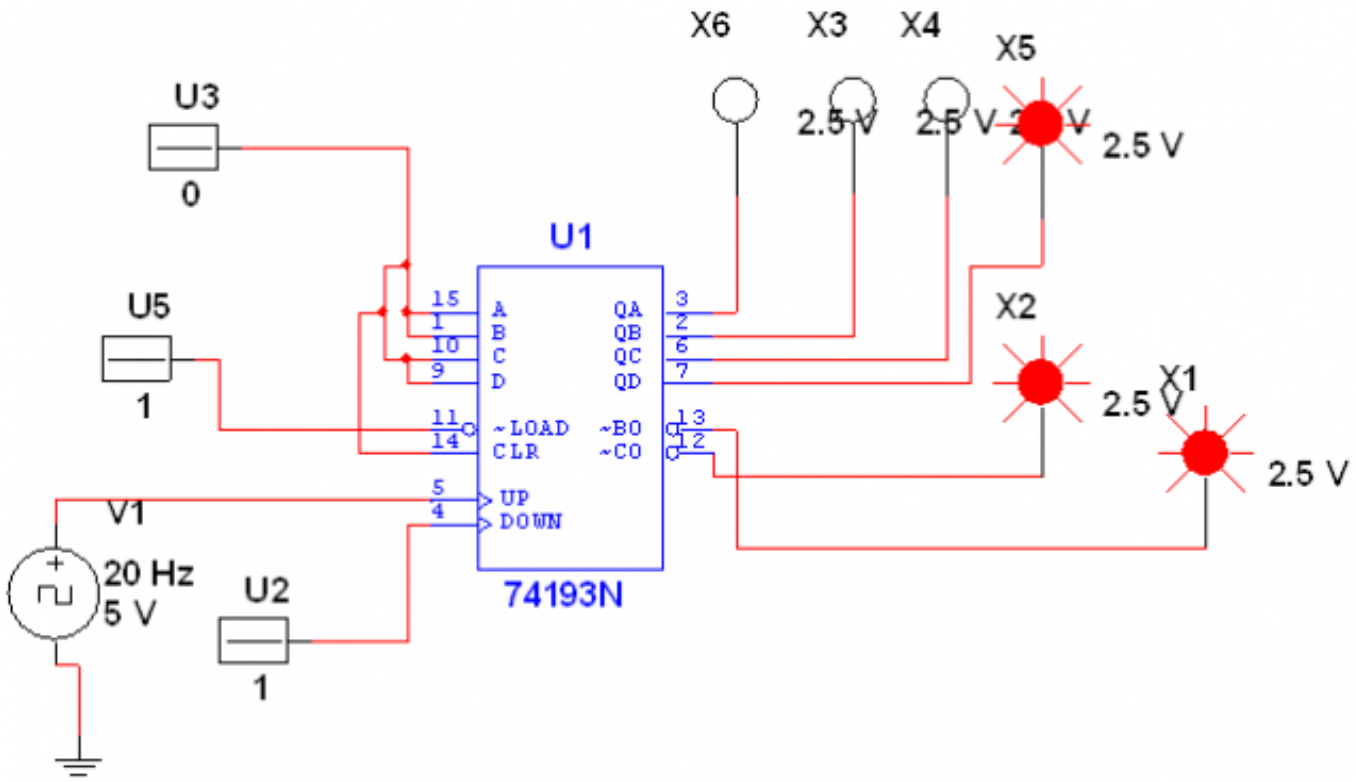
Построить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности. Определено, из каких элементов состоит устройство. Описан принцип работы схемы.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности. Определено, из каких элементов состоит устройство.
3	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.

Задание №2 (25 минут)

Спроектировать схему счетчика с заданными периодом счетав Multisim.
Объяснить принцип работы схемы.
Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы.

Задание №3 (25 минут)

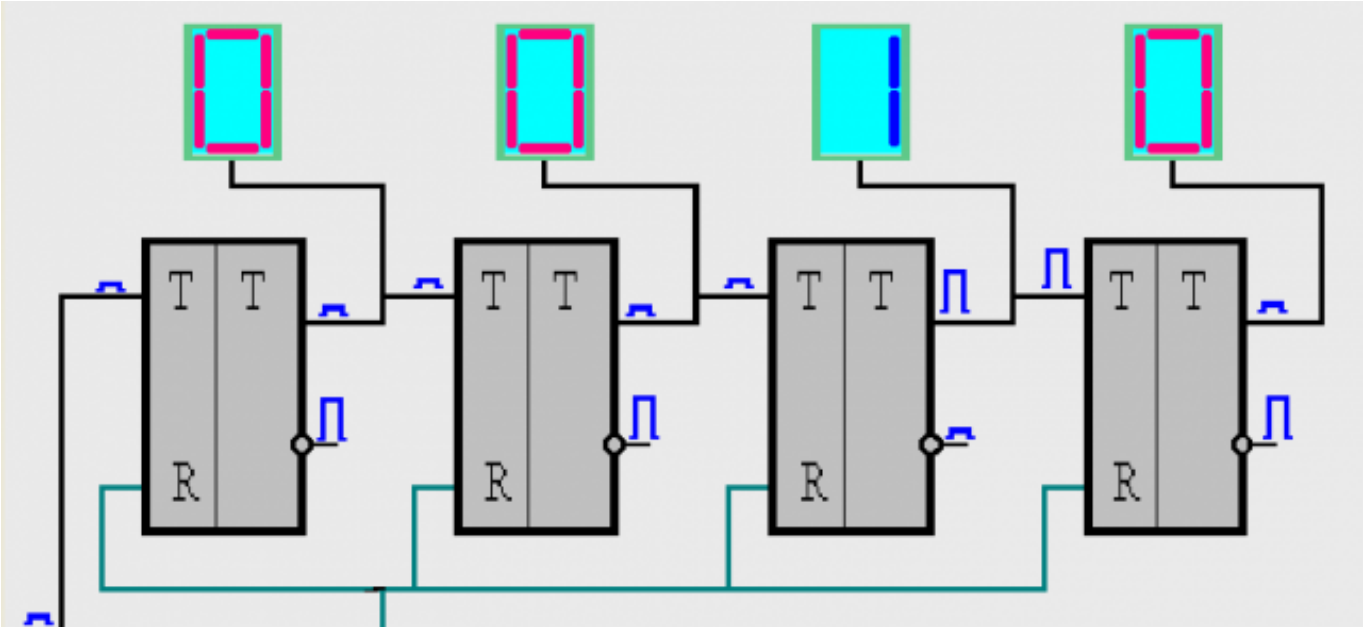
Приведена схема суммирующего счетчика.

Указать последовательность записи двоичных чисел в разряды счетчика при приходе 1, 2, 3 и 4 импульсов.

Нарисовать временные диаграммы.

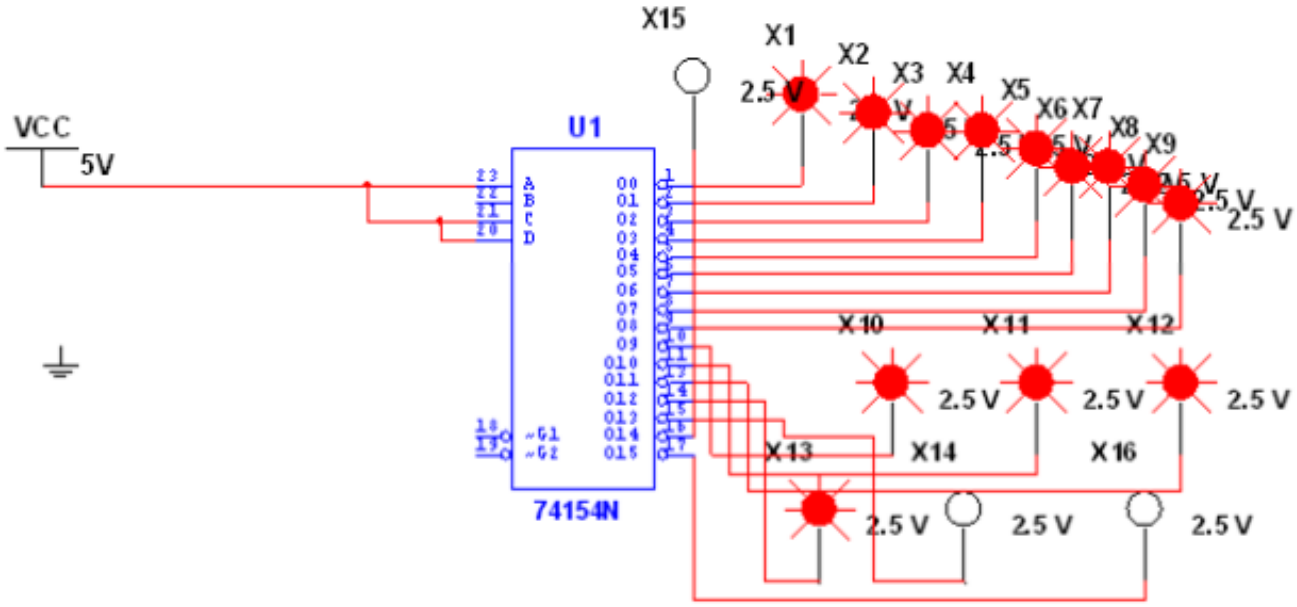
Нарисовать условно-графическое изображение счетчика.

Описать принцип работы счетчика.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Указана последовательная запись двоичных чисел в разряде счетчика при приходе 1, 2, 3 и 4 импульсов. Нарисована временная диаграмма. Нарисовано условно-графическое изображение счетчика. Описан принцип работы счетчика.
4	Указана последовательная запись двоичных чисел в разряде счетчика при приходе 1, 2, 3 и 4 импульсов. Нарисована временная диаграмма. Нарисовано условно-графическое изображение счетчика.
3	Указана последовательная запись двоичных чисел в разряде счетчика при приходе 1, 2, 3 и 4 импульсов. Нарисована временная диаграмма.

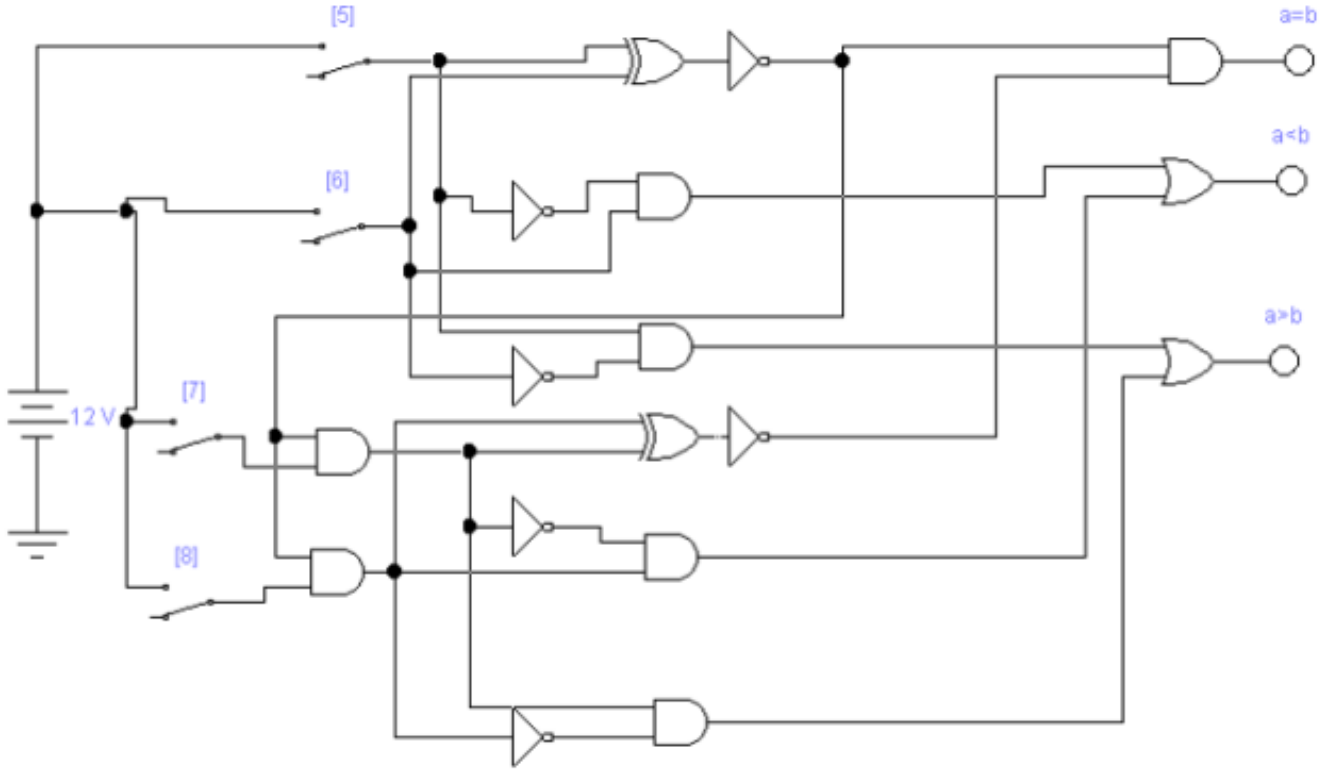
Задание №4 (35 минут)
Спроектировать схему в Multisim.
Объяснить принцип работы схемы.
Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №5 (35 минут)

Спроектировать схему двухразрядного сумматора в Multisim.
Описать, из каких логических элементов состоит схема.
Объяснить принцип работы схемы.
Составить таблицу истинности.



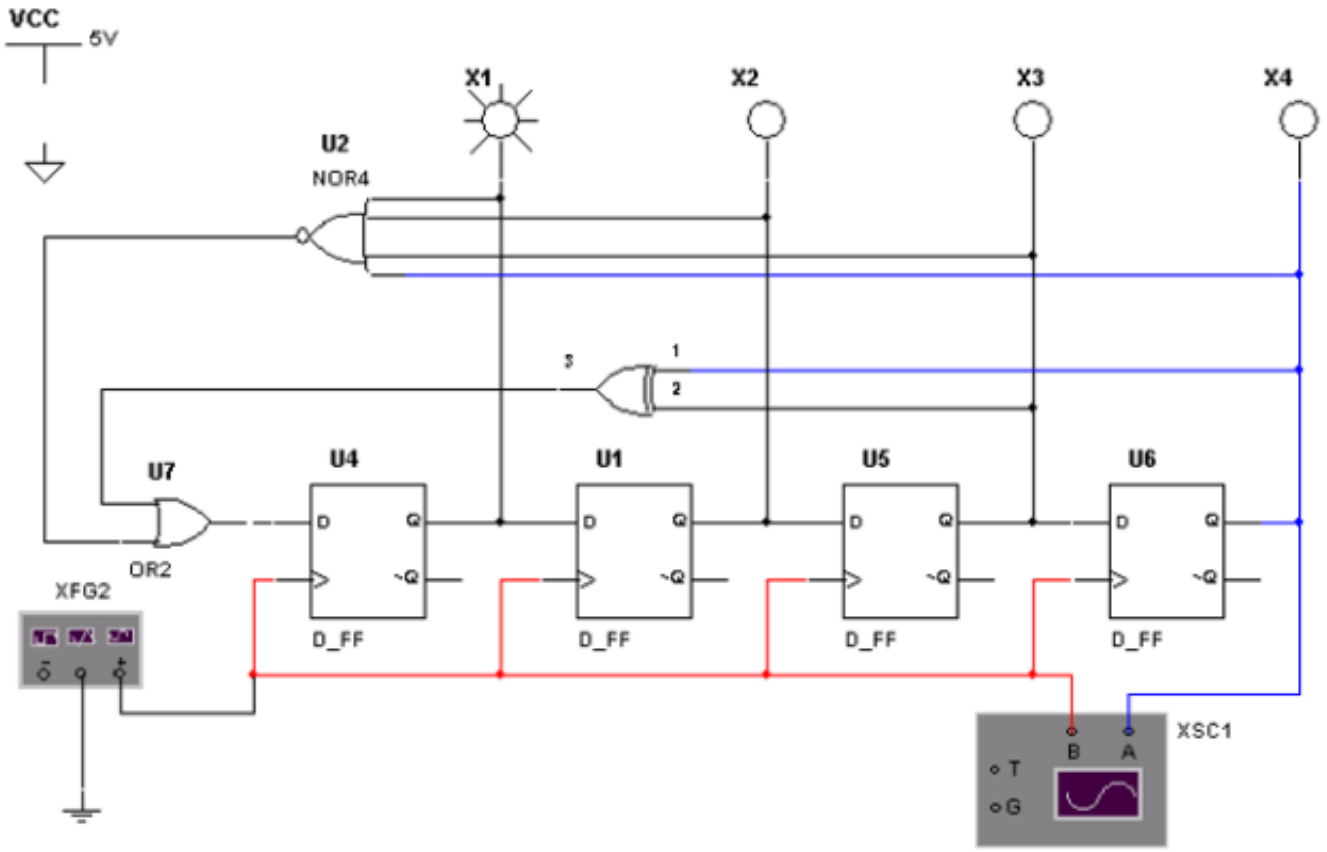
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема двухразрядного сумматора в Multisim. Составлена таблица истинности. Описано, из каких логических элементов состоит схема. Объяснен принцип работы схемы.
4	Спроектирована схема двухразрядного сумматора в Multisim. Составлена таблица истинности. Объяснен принцип работы схемы.
3	Спроектирована схема двухразрядного сумматора в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №6 (25 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



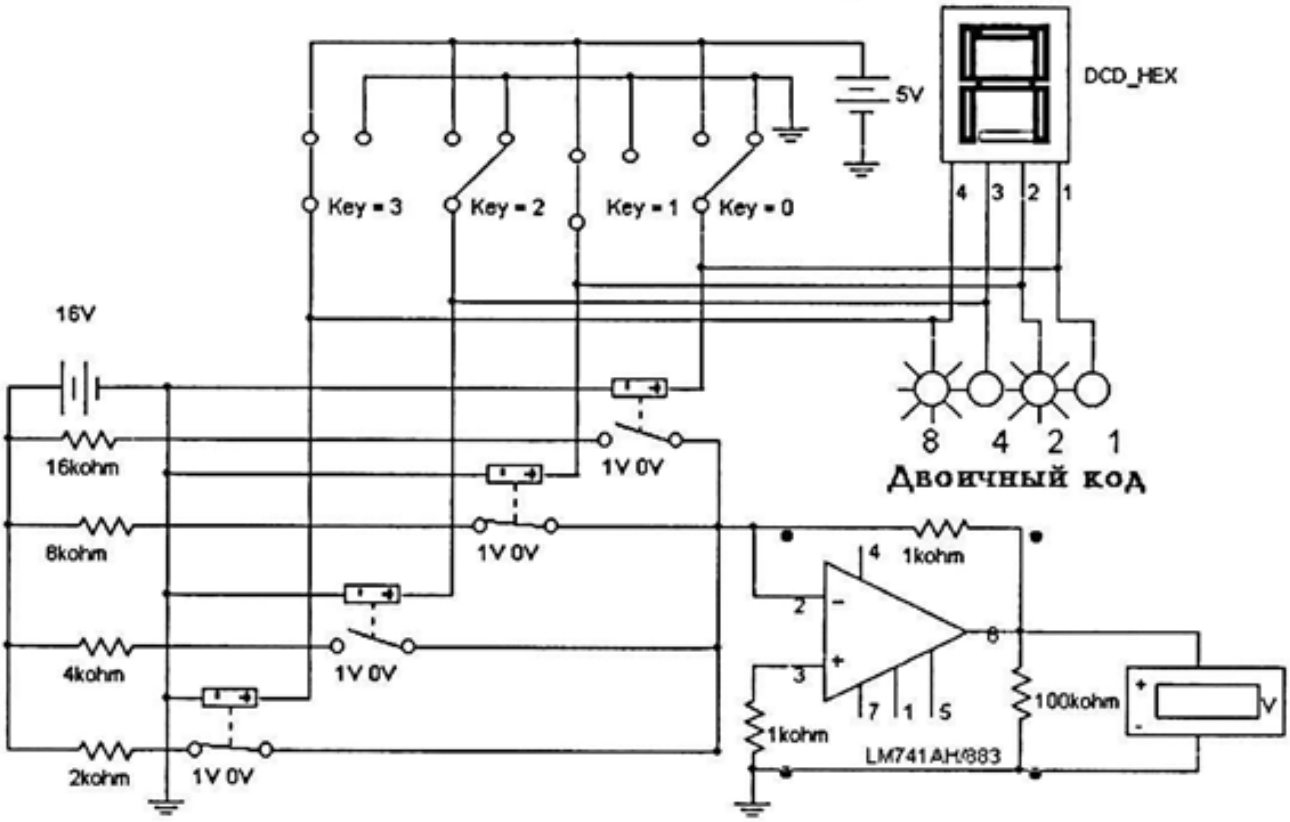
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №7 (25 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



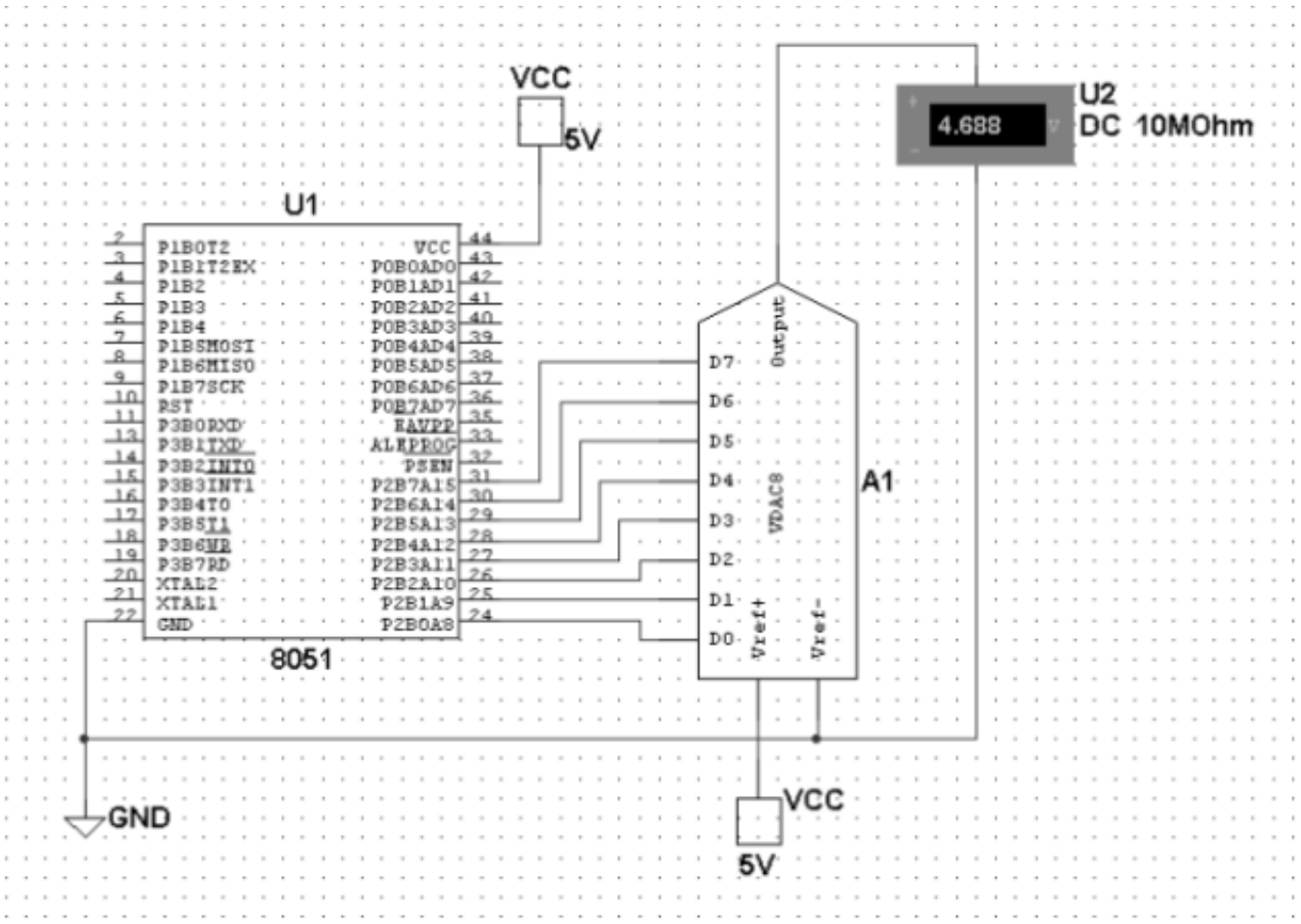
Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы.

Задание №8 (25 минут)

Спроектировать схему в Multisim.

Объяснить принцип работы схемы.

Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема. Объяснен принцип работы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема. Составлена таблица истинности.
3	Спроектирована схема. Объяснен принцип работы.

Дидактическая единица для контроля:

1.5 основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств

Задание №1 (20 минут)

Построить схему триггера D-типа.

Написать порядок работы и его особенности триггера.

Перечислить основное применение триггера D-типа.

Оценка	*Показатели оценки*

5	Построена схема триггера D-типа. Описан порядок работы и его особенности. Перечислено основное применение триггера D-типа.
4	Построена схема триггера D-типа. Описан порядок работы и его особенности.
3	Построена схема триггера D-типа.

Задание №2 (20 минут)
Дать определение термину "Запоминающее устройство".
Перечислить классификацию запоминающих устройств.
Написать основные параметры запоминающих устройств.
Написать аппаратуру, применяемую для построения запоминающих устройств.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Дано определение термину. Перечислены классификации запоминающих устройств. Написаны основные параметры запоминающих устройств. Написана аппаратура, применяемая для построения запоминающих устройств.
4	Дано определение термину. Перечислены классификации запоминающих устройств. Написаны основные параметры запоминающих устройств.
3	Дано определение термину. Перечислены классификации запоминающих устройств.

Задание №3 (из текущего контроля) (15 минут)
Представить и рассказать условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Рассказано условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах, совершив не более 5-ти ошибок.
4	Рассказано условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах, совершив не более 3-х ошибок.

3	Рассказано условно-графическое обозначение стековой организации памяти на структурных схемах, совершив не более 1-ой ошибки.

Дидактическая единица для контроля:

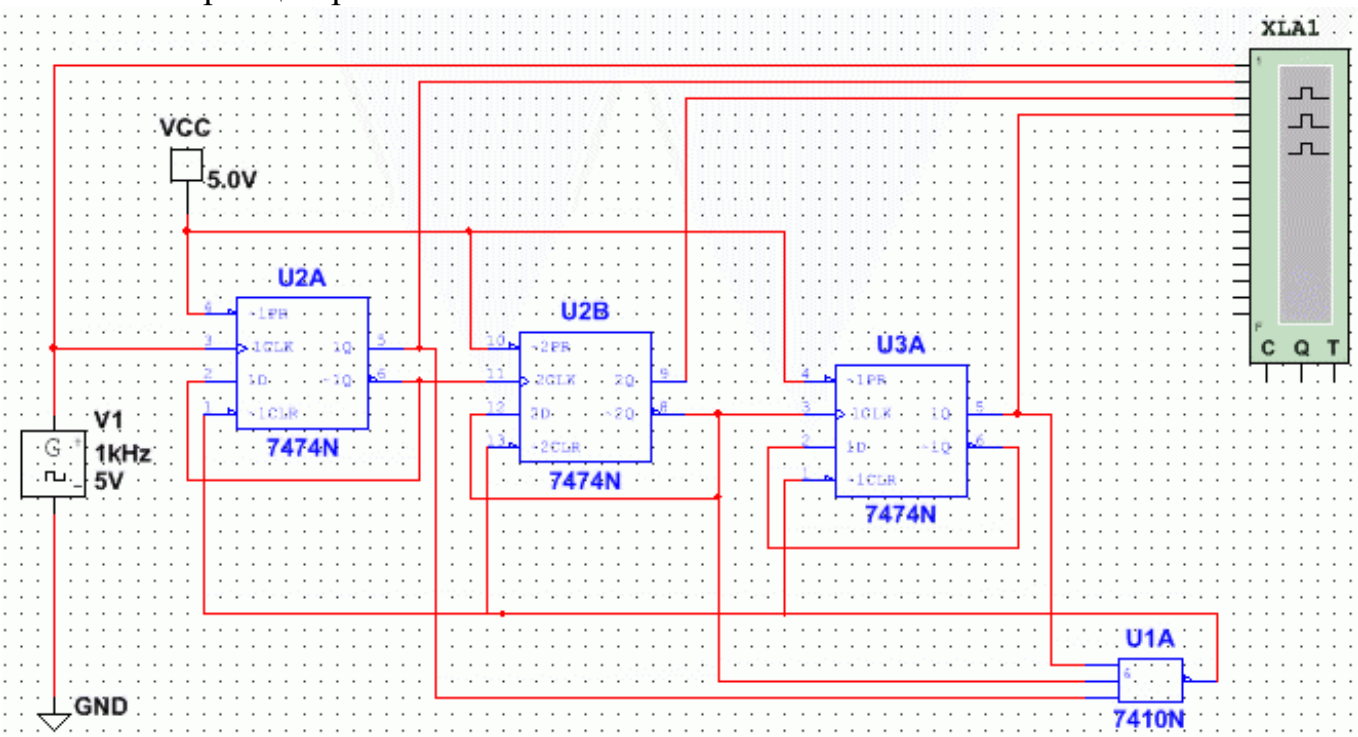
2.4 выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств

Задание №1 (25 минут)

Спроектировать схему делителя частоты с заданными параметрами входной или выходной частоты в Multisim.

Определить, из каких логических элементов состоит схема.

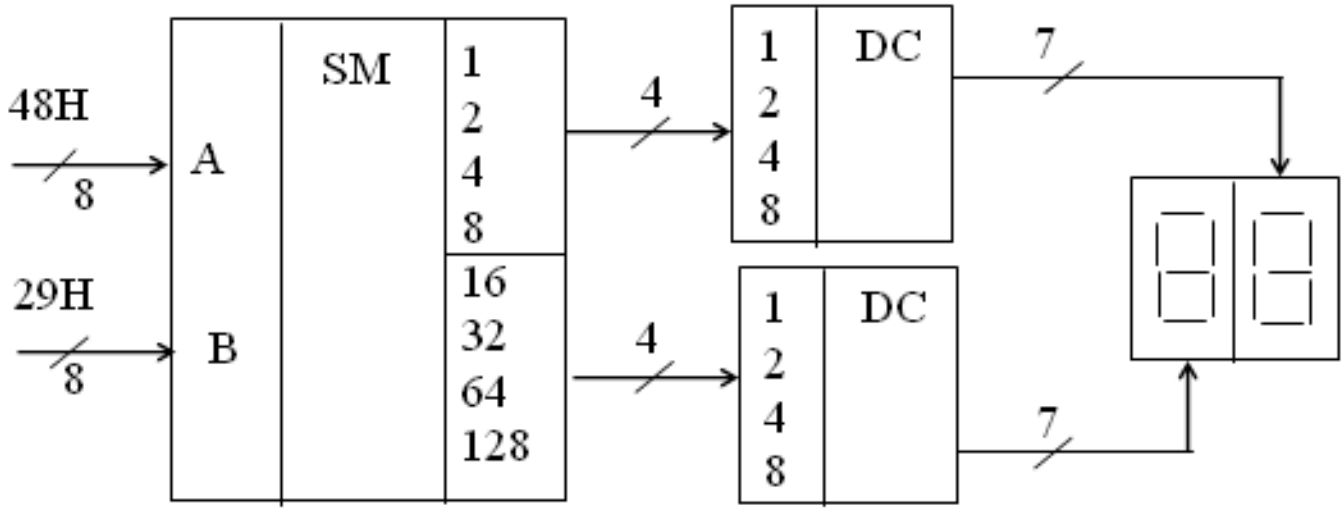
Объяснить принцип работы схемы.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Определено, из каких логических элементов состоит схема. Объяснен принцип работы схемы.
4	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.
3	Спроектирована схема в Multisim. Определено, из каких логических элементов состоит схема.

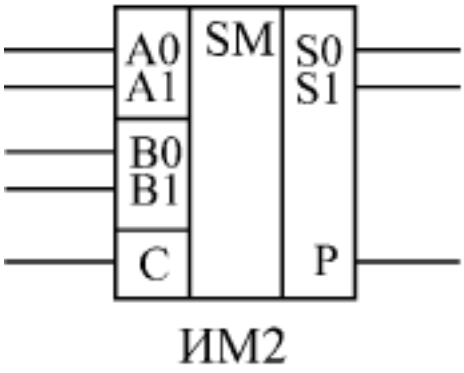
Задание №2 (25 минут)

Определить какое число загорится на цифровом индикаторе.
Определить какие логические элементы используется в схеме.
Определить принцип работы элементов, используемых в схеме

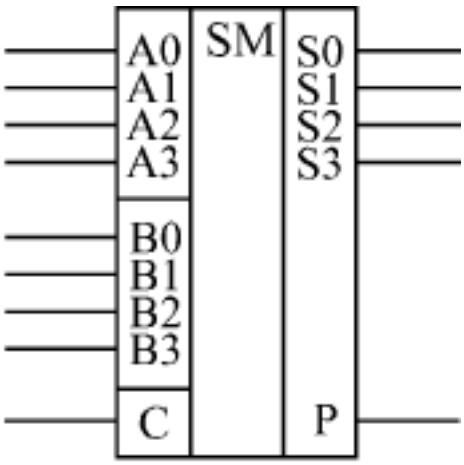


Оценка	*Показатели оценки*
5	Определено какое число загорится на цифровом индикаторе по схеме. Определено какие логические элементы используется в схеме. Описан принцип работы элементов, используемых в схеме
4	Определено какое число загорится на цифровом индикаторе по схеме. Определено какие логические элементы используется в схеме.
3	Определено какое число загорится на цифровом индикаторе по схеме.

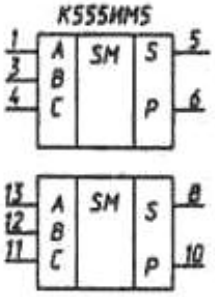
Задание №3 (25 минут)
Для ИМС, приведенных на нижеприведенном рисунке, определить их зарубежный аналог, привести параметры данных ИМС, составить ТИ.



ИМ2



ИМ3, ИМ6



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определен зарубежный аналог. Приведены параметры данных ИМС. Составлена таблица истинности трех элементов.
4	Определен зарубежный аналог. Приведены параметры данных ИМС. Составлена таблица истинности двух элементов.
3	Определен зарубежный аналог. Приведены параметры данных ИМС. Составлена таблица истинности одного элемента.

Дидактическая единица для контроля:

1.6 методы оценки качества и надежности цифровых устройств

Задание №1 (20 минут)

Заполнить таблицу. Сделать сравнительный анализ элементов.

Обозначение БИС	Технология изготовления	Информационная емкость, бит	Время выборки, нс
505РЕ3			
К555РЕ4			
К568РЕ1			
К596РЕ1			

Оценка	*Показатели оценки*
5	Составлена таблица. Произведен сравнительный анализ 4 элементов.
4	Составлена таблица. Произведен сравнительный анализ 3 элементов.
3	Составлена таблица. Произведен сравнительный анализ 2 элементов.

Задание №2 (20 минут)

Заполнить таблицу.

Сделать сравнительный анализ элементов на надежность цифрового устройства.

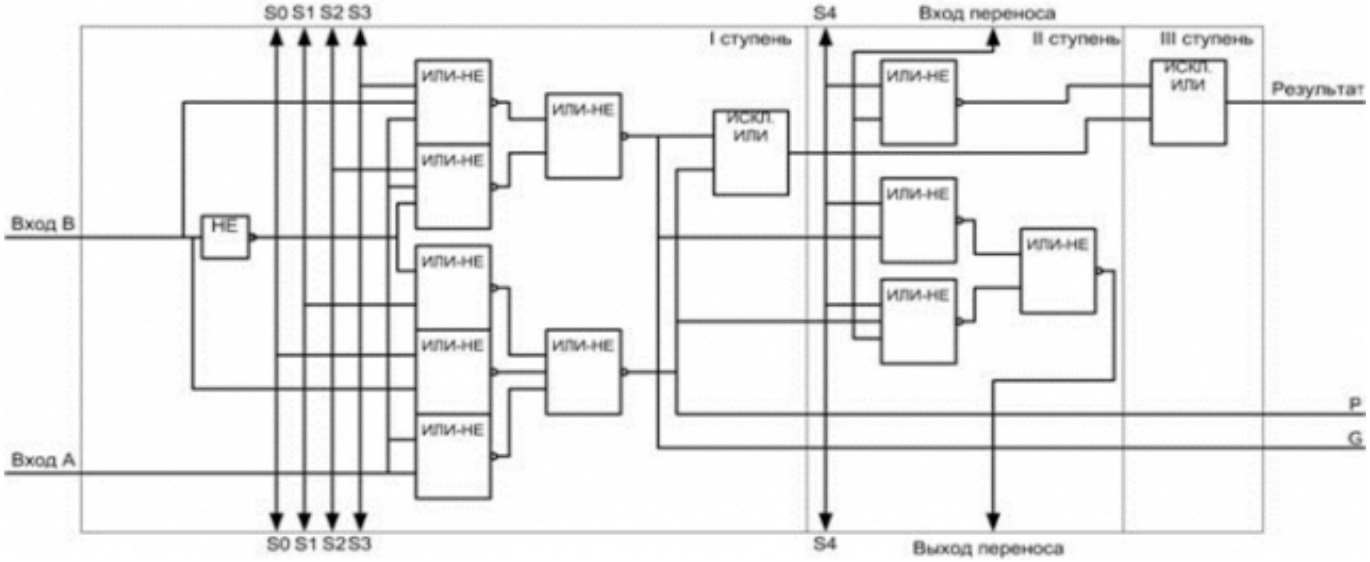
Обозначение БИС	Технология изготовления	Информационная емкость, бит	Время выборки, нс
SN74LS165J			
SN74LS166J			
SN7416J			
SN74LS673J			

Оценка	*Показатели оценки*
5	Составлена таблица. Произведен сравнительный анализ 4 элементов.
4	Составлена таблица. Произведен сравнительный анализ 3 элементов.
3	Составлена таблица. Произведен сравнительный анализ 2 элементов.

Задание №3 (20 минут)

Определить по схеме простое или сложное устройство.

Определить что это за устройство.
Оценить надежность данного устройства и аргументировать.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Определено по схеме простое или сложное устройство. Определено что это за устройство. Оценена надежность данного устройства.
4	Определено по схеме простое или сложное устройство. Определено что это за устройство.
3	Определено по схеме простое или сложное устройство. Оценена надежность данного устройства.

Задание №4 (из текущего контроля) (10 минут)
Ответить на вопросы:
1. Описать принцип работы ЦАП.
2. Описать принцип работы АЦП.
3. Написать классификация интегральных микросхем и уровни их проектирования.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Даны ответы на все вопросы.
4	Даны ответы на два вопроса.
3	Дан ответ на один вопрос.

Задание №5 (20 минут)
Используя справочник по интегральным микросхемам, определить из каких элементах состоят устройства - 74HC138D, 74hc4051,74HC151D.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Рассказано из каких элементах состоят 3 устройства.
4	Рассказано из каких элементах состоят 2 устройства.
3	Рассказано из каких элементах состоит 1 устройство.

Дидактическая единица для контроля:

2.5 выполнять требования нормативно-технической документации

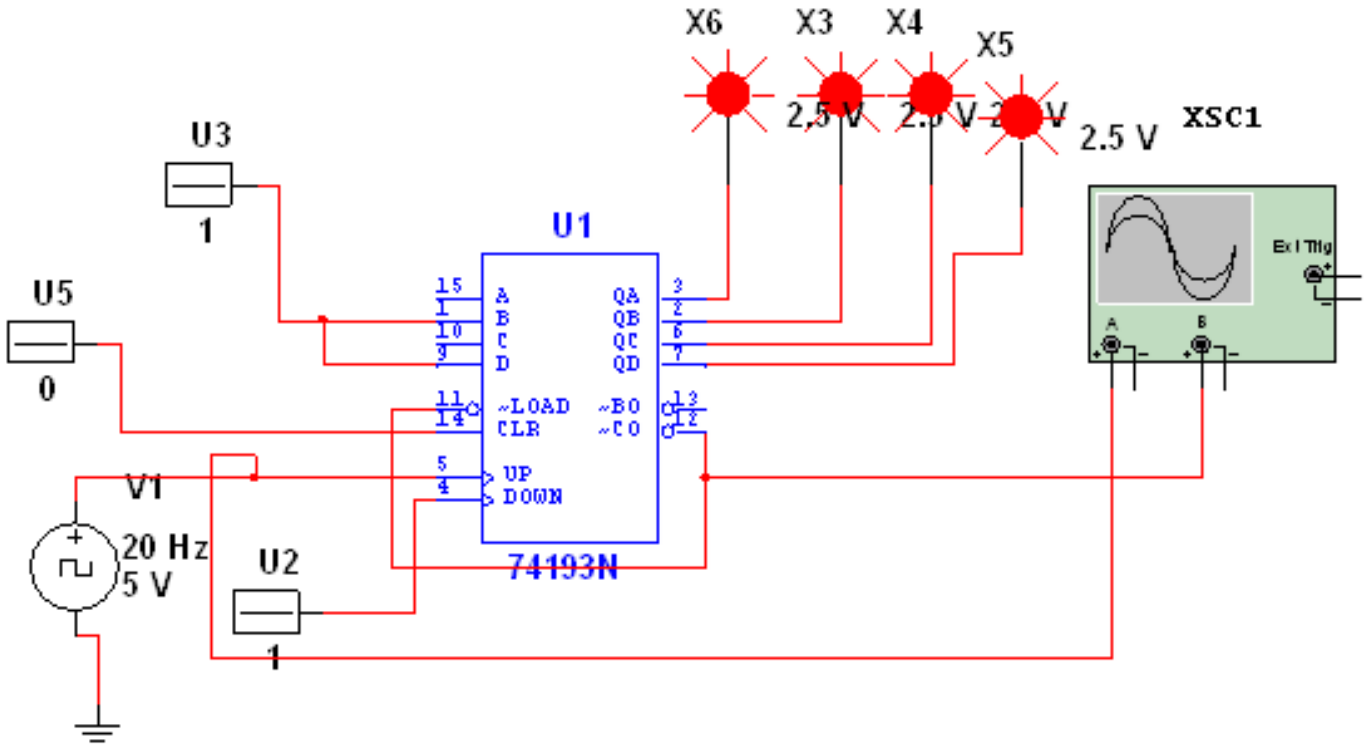
Задание №1 (25 минут)

Спроектировать счетчик с заданными периодом счета в Multisim.

Определить, из чего состоит схема.

Объяснить принцип работы схемы.

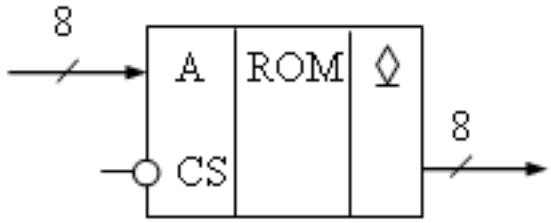
Составить таблицу истинности.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Спроектирована схема в Multisim. Определено, из чего состоит схема. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.
4	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы. Составлена таблица истинности.

3	Спроектирована схема в Multisim. Объяснен принцип работы схемы.

Задание №2 (25 минут)
Указать емкость ПЗУ в битах.
Определить какое ПЗУ используется.
Описать принцип действия ПЗУ.



Оценка	*Показатели оценки*
5	Указана емкость ПЗУ в битах. Определен какое ПЗУ используется. Описан принцип действия ПЗУ.
4	Указана емкость ПЗУ в битах. Определен какое ПЗУ используется.
3	Указана емкость ПЗУ в битах.

Дидактическая единица для контроля:
1.7 нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы
Задание №1 (20 минут)
Написать технические решения цифро-аналоговых преобразователей, используя нормативно-техническую документацию.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Написаны технические решения цифро-аналоговых преобразователей: 1. Последовательные ЦАП, параллельные ЦАП. 2. ЦАП с суммированием весовых токов и ЦАП на источниках тока. 3. Формирование выходного сигнала в виде напряжения. 4. Параллельный ЦАП на переключаемых конденсаторах. 5. ЦАП с суммированием напряжений.

4	Написаны технические решения цифро-аналоговых преобразователей: 1. Последовательные ЦАП, параллельные ЦАП. 2. ЦАП с суммированием весовых токов и ЦАП на источниках тока. 3. Формирование выходного сигнала в виде напряжения.
3	Написаны технические решения цифро-аналоговых преобразователей: 1. Последовательные ЦАП, параллельные ЦАП. 2. ЦАП с суммированием весовых токов и ЦАП на источниках тока.

Задание №2 (20 минут)
Привести перечень используемой конструкторской документации при проектирование цифрового устройства.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислено десять документов (***Чертеж детали, Сборочный чертеж, Чертеж общего вида, Габаритный чертеж, Монтажный чертеж, Схема, Спецификация , Ведомость, Пояснительная записка***).
4	Перечислнно семь документов (***Чертеж детали, Сборочный чертеж, Чертеж общего вида, Габаритный чертеж, Монтажный чертеж, Схема***).
3	Перечислено пять документов (***Чертеж детали, Сборочный чертеж, Чертеж общего вида, Габаритный чертеж***).

Задание №3 (из текущего контроля) (10 минут)
Ответить на вопросы:
1. Описать виды контроля цифровых устройств и правила расчета по коду Хемминга.
2. Описать принцип действия операционных усилителей для аналого-цифровых преобразователей.
3. Написать значение программируемых логических матриц и их классификацию.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Даны ответы на все вопросы.
4	Даны ответы на два вопроса.
3	Дан ответ на один вопрос.

Задание №4 (20 минут)

Описать работу блоков постоянной памяти и способы программирования.
Перечислить название основных узлов блоков постоянной памяти.
Спроектировать блок памяти в Multisim.
Пояснить принцип энергозависимости.
Назвать программы и их назначение, хранящиеся в ROM.

Оценка	***Показатели оценки***
5	Перечислены название основных узлов блоков постоянной памяти. Спроектирован блок памяти в Multisim. Пояснен принцип энергозависимости. Названы программы и их назначение, хранящиеся в ROM.
4	Перечислены название основных узлов блоков постоянной памяти. Спроектирован блок памяти в Multisim. Пояснен принцип энергозависимости.
3	Перечислены название основных узлов блоков постоянной памяти.