

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менедж-
мента и информационных технологий

Баркалов С.А.
« 01 » сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автома-
тизированных устройств»**

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процес-
сов и производств»

Профиль (Специализация) «Автоматизация и управление робототехническими
комплексами и системами в строительстве»

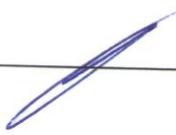
Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы  к.т.н., доцент Иванов С.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических
процессов и производств « 31 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  В.Е. Белоусов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний и приобретение практических навыков для выбора технических средств реализации АСУ при создании систем автоматизированного управления.

Дисциплина является продолжением и расширением курса "Электротехника и электроника". В процессе изучения дисциплины студент усвершенствует теоретические знания и практические навыки в работе с современными средствами автоматики на базе вычислительной и микропроцессорной техники управляющих систем, реализованных на достижениях микроэлектроники.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Исследовательская деятельность:

- участие в обследовании динамических свойств объектов автоматизации;
- сбор исходных данных для обоснования применения средств автоматизации необходимого уровня в иерархии системы управления;
- исследование характера возмущающих воздействий;
- определение связей системы управления со средой обитания.

Проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке технико-экономического обоснования и технического задания проектов создания систем и средств автоматизации и управления;
- сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

Монтажно-наладочная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке технических средств и программных комплексов автоматизированного управления на действующем объекте;
- участие в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию программно-технических комплексов автоматизированного управления на действующем объекте.

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в подготовке технических средств для проведения поверки и сертификации;
- осуществлять профилактический контроль технического состояния и функциональную диагностику средств управления;
- участие в составлении планов-графиков и заявок на оборудование для проведения ремонтных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автоматизированных устройств» относится к обязательной вариативной части профессионального цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автоматизированных устройств» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: Математика; Физика; Электротехника и электроника; Метрология и технические измерения; Материаловедение; Информационные технологии; Теория автоматического управления.

Дисциплина «Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автоматизированных устройств» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла, в которых рассматриваются вопросы проектирования автоматизированных систем: Автоматизация строительного производства; Автоматизация технологических процессов в строительстве; Управление автоматизированным строительным производством;

Системы и средства автоматизации в строительстве; Электрическое и электронное оборудование автономных строительных машин; Электроснабжение в строительстве; Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико - механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:- пути развития современной микроэлектроники;

- основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов;

- работу готовых цифровых устройств схемотехники;

- современную элементную базу цифровых, цифроаналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств;

- методы синтеза схем цифровых устройств и систем;

Уметь:- наладивать и эксплуатировать технические средства АСУ;

- анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения;

- разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса;

- осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации;

- разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации.

Владеть:- принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования;

- методами выбора средств автоматики и измерительной техники;

- принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Схемотехника и основы конструирования робототехнических и автоматизированных устройств» составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	76	76
В том числе:		
Лекции	38	38
Практические занятия (ПЗ)		

Лабораторные работы (ЛР)	38	38
Самостоятельная работа (всего)	104	104
В том числе:		
Курсовая работа	—	—
Контрольная работа	—	—
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен 36	Экзамен 36
Общая трудоемкость	час	216
	зач. ед.	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств.	Предмет и задачи курса. Общее состояние отечественной и зарубежной цифровой микросхемотехники. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами. Основные понятия цифровых устройств. Понятие цифрового автомата. Алфавит цифровых автоматов. Импульсные и потенциальные напряжения. Переключение цифровых элементов. Параметры цифровых элементов. Передача сигналов в цифровых устройствах. Паразитные связи цифровых элементов по цепям питания и их развязка. Особенности фильтрации напряжения питания в цифровых устройствах. перекрестные помехи. Искажения сигналов в несогласованных линиях. Линии передачи сигналов.
2	Основы алгебры логики.	Аксиомы, основные теоремы и тождества алгебры логики. Операции алгебры логики. Основные теоремы и тождества, используемые для упрощения логических выражений. Переключательные- функции. Область применения переключательных функций. Переключательные функции n-переменных. Способы задания переключательных функций. Таблицы истинности. Не полностью определенные переключательные функции. Теоремы разложения и связанные с ним тождества. Канонические формы представления переключательных функций: дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ); конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Минимизация переключательных функций. Задача минимизации и методы ее решения. Диаграмма Вейча. Правила минимизации переключательных функций с помощью диаграмм Вейча. Минимизация переключательных функций методом Квайна. Минимизация не полностью определенных функций.

3	Двоичные шифраторы и дешифраторы. Преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультимплексоры	<p>Понятие шифратора и дешифратора. Область применения. Полные и неполные дешифраторы. Таблица истинности. Логические функции, описывающие работу шифратора и дешифратора. Построение логических схем шифраторов и дешифраторов на ИМС.</p> <p>Назначение и работа преобразователя кода. Преобразователи двоично-десятичного кода в двоичный код. Преобразователи двоичного кода в двоично-десятичный. Преобразователи двоично-десятичного кода в код семи сегментного индикатора. Порядок синтеза схем преобразователей кодов. Условное обозначение шифраторов, дешифраторов и преобразователей кодов. Область применения. Принцип работы. Назначение входов. Логические функции, описывающие работу мультиплексора и демультимплексора. Синтез схем. Каскадирование с целью увеличения числа коммутируемых каналов. Синтез комбинационных схем на мультиплексорах. Реализация переключательных функций на мультиплексорах.</p>
4	Компараторы, схемы контроля. Арифметико-логические устройства. Триггеры	<p>Назначение, принцип работы и схемная реализация цифровых компараторов. Логические правила определения соотношения двоичных чисел.</p> <p>Задачи контроля, диагностики и предотвращения ошибок. Мажоритарные элементы. Принципы контроля достоверности передачи информации. Схемы свертки. Назначение и принцип работы АЛУ. Арифметические и логические операции АЛУ. Задание операций. Назначение выводов ИМС АЛУ. Нарастивание разрядности АЛУ. Определение и свойства триггера. Назначение входов триггера.</p> <p>Классификация триггеров. Асинхронные потенциальные элементы памяти и триггеры типов D, R-S. Функции возбуждения основных типов асинхронных потенциальных триггеров. Синтез асинхронных потенциальных триггеров и их работа. Синхронные триггеры типов D, T, R-S, J-K. Функции возбуждения синхронных триггеров и общая методика синтеза синхронных автоматов. Параметры синхронных триггеров, выпускаемых промышленностью. Получение одних типов триггеров из других.</p> <p>Двухступенчатые и динамические триггеры. Условное обозначение триггеров.</p>

5	Регистры. Счетчики.	<p>Назначение и классификация регистров. Параллельные регистры. Сдвигающие регистры. Классификация сдвигающих регистров. Простые сдвигающие регистры, сдвигающие регистры с синхронной записью. Реверсивные сдвигающие регистры с синхронной параллельной записью. Универсальные сдвигающие регистры с двунаправленной передачей данных. Условное обозначение регистров. Назначение счетчиков. Классификация счетчиков. Принцип работы и построение счетчиков на триггерах. Емкость. Деление частоты. Коэффициент деления. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные счетчики.</p> <p>Быстродействие счетчиков. Способы повышения быстродействия счетчиков. Программируемые счетчики. Изменение естественного порядка смены состояний триггеров счетчика. Построение программируемых счетчиков на основе двоичных, двоично-десятичных и реверсивных счетчиков. Кольцевые счетчики. Условное обозначение счетчиков.</p>
6	Сумматоры. Запоминающие устройства.	<p>Назначение сумматоров. Полусумматоры и полные сумматоры. Таблица, описывающая работу сумматора. Построение схемы сумматора. Схема и работа сумматоров последовательного и параллельного действия. Условное обозначение сумматора. Основные понятия запоминающих устройств. Назначение и классификация запоминающих устройств (ЗУ). Иерархия запоминающих устройств. Параметры запоминающих устройств. Процесс обращения к запоминающему устройству. Основные структуры ЗУ. Структуры 2D, 3D, 2DM. Память с последовательным доступом. Видеопамять. Буфер FIFO. Оперативные запоминающие устройства. Статические запоминающие устройства (ОЗУ). ОЗУ с произвольной выборкой. Запоминающий элемент SRAM. Внешняя организация статического ОЗУ. Энергозависимые и энергонезависимые ОЗУ. Динамические ОЗУ. Запоминающие элементы динамического ЗУ. Принцип записи и хранения информации в динамическом ЗУ. Усилители-регенераторы. Адресация в динамическом ЗУ. Повышение быстродействия динамического ЗУ. Конвейеризация обработки информации. Структуры SDRAM, EDORAM, BEDORAM, MDRAM, FRM. Постоянные запоминающие устройства. Классификация и принцип работы ПЗУ: массочные ПЗУ, однократно программируемые и многократно программируемые ПЗУ. Импульсное питание ПЗУ.</p>
7	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	<p>Принцип цифро-аналогового преобразования (ЦАП). Схемы цифро-аналоговых преобразователей. Классификация аналого-цифрового преобразования (АЦП) по времени преобразования. АЦП параллельного типа.</p>

8	Генераторы, устройства контроля и индикации импульсных сигналов. Селекторы импульсных сигналов	Задержка импульсных сигналов. Схемная реализация устройств задержки. Формирование импульсов разной длительности. Генераторы импульсов. Получение импульсов разной скважности. Устройства индикации работы устройств. Светодиодные индикаторы. Схемы включения светодиодов с ИМС. Схем с общим анодом и общим катодом. Жидкокристаллические индикаторы. Назначение селекторов. Принцип селекции импульсных сигналов. Схемы и принцип работы селекторов по амплитуде, длительности и времени появления. Возможности повышения помехоустойчивости радиоэлектронных устройств применением селекторов разного типа.
9	Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика. Стандартные интегральные схемы. Микропроцессорные комплекты интегральных схем.	Программируемые логические матрицы. Схемотехника ПЛМ. Программирование ПЛМ. Программируемая матричная логика. Базовая структура. Базовые матричные кристаллы. Матричные умножители. БИС/СБИС с программируемой структурой: Стандартные интегральные микросхемы ТТЛ-, КМОП- и ЭСЛ- технологий. Серии микросхем и их зарубежные аналоги. Базовые элементы микросхем ТТЛ-, КМОП- и ЭСЛ-технологий. Микропроцессорные комплекты интегральных схем. Параметры ИС и МПК ИС. Классификация интегральных микросхем. Сравнительная характеристика параметров различных серий микросхем.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Автоматизация строительного производства	+		+	+	+	+	+	+	+
2	Автоматизация технологических процессов в строительстве	+		+	+	+	+	+	+	+
3	Управление автоматизированным строительным производством	+		+	+	+	+	+	+	+
4	Системы и средства автоматизации в строительстве	+		+	+	+	+	+	+	
5	Электрическое и электронное оборудование автономных строительных машин	+		+	+	+	+	+	+	+
6	Электроснабжение в	+		+	+	+	+	+	+	+

	строительстве									
7	Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах	+		+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Контроль	Всего час.
1	Ведение. Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств.	4		4	12		20
2	Основы алгебры логики.	4		4	12		20
3	Двоичные шифраторы и дешифраторы. Преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультимплексоры	4		4	12		20
4	Компараторы, схемы контроля. Арифметико-логические устройства. Триггеры	4		4	12		20
5	Регистры. Счетчики.	4		4	12		20
6	Сумматоры. Запоминающие устройства.	4		4	12		20
7	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	4		4	12		20
8	Генераторы, устройства контроля и индикации импульсных сигналов. Селекторы импульсных сигналов	4		4	10		20
9	Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика. Стандартные интегральные схемы. Микропроцессорные комплекты интегральных схем.	6		6	10		22
11	Экзамен					36	36
	Итого	38		38	104	36	216

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Изучение моделирующей программы Electronics Word Bench . моделирование работы логических элементов интегральных микросхем.	4
2	2	Разработка логических схем, заданных таблицей работы.	4
3	3	Разработка дешифратора и исследование его работы.	4
4	4	Разработка мультиплексора и исследование его работы.	4
5	5	Разработка логических схем триггеров и исследование	4

		особенностей их работы.	
6	6	Разработка схем регистров и исследование их работы.	4
7	7	Разработка схем счетчиков и исследование их работы.	4
8	8	Исследование работы сумматоров.	4
9	9	Исследование работы устройств хранения информации.	6
	Итого		38

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);	Тестирование (Т) Экзамен	5
2	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико - механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);	Тестирование (Т) Экзамен	5

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	Курс. Работа	Т	Зачет с оценкой	Экзамен
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу				+		+

	готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).						
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).					+	+
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).					+	+

7.3.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Вы-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;)..		полненные тестовых заданий на оценки «отлично».
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).		
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).		
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «хорошо».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	зации (ПК-1, ПК-2;).		
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).		
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение тестовых заданий.
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные тестовых заданий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).		
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).		
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схмотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).		
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные тестовых заданий.
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		

7.3.2. Этап промежуточного контроля знаний

Учебным планом не предусмотрено.

7.4. Этапы итогового контроля знаний.

Результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по пятибалльной шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).		
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «отлично».
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования циф-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;)		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «хорошо».
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;)		
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;)		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение тестовых заданий.
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разраба-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2)		
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2)		
Знает	пути развития современной микроэлектроники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).		
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные тестовых заданий.
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		
Знает	пути развития современной микроэлек-	не аттесто-	Непосещение лекци-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	троники; основы построения схем устройств цифровой обработки сигналов; работу готовых цифровых устройств схемотехники; современную элементную базу цифровых, цифро-аналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств; методы синтеза схем цифровых устройств и систем (ПК-1, ПК-2;).	ван	онных и практических занятий. Не выполненные тестовых заданий.
Умеет	налаживать и эксплуатировать технические средства АСУ; анализировать работу цифровых устройств, определять причину неисправности в них и находить способы ее устранения; разрабатывать функциональную схему автоматизации технологического процесса; осуществлять выбор средств технического обеспечения разрабатываемой системы автоматизации; разрабатывать рабочую документацию, необходимую для реализации и внедрения системы автоматизации (ПК-1, ПК-2;).		
Владеет	принципами системного подхода при проектировании систем автоматизации, последовательностью проектирования; методами выбора средств автоматики и измерительной техники; принципами построения и функционирования цифровых систем, реализующих функции промышленных регуляторов (ПК-1, ПК-2;).		

7.5. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

7.5.1. Примерная тематика РГР.

РГР-учебным планом не предусмотрены.

7.5.2. Примерная тематика и содержание КР.

КР-учебным планом не предусмотрены.

7.5.3. Вопросы для коллоквиума.

Коллоквиум-учебным планом не предусмотрен.

7.5.4. Примерные задания для тестирования

Какую функцию выполняет логический элемент И?

1	2	3	4	5
Логического умножения	Умножения	Логического суммирования	Суммирования	Инвертирования

Какую функцию выполняет логический элемент ИЛИ?

1	2	3	4	5
Логического умножения	Умножения	Логического суммирования	Суммирования	Инвертирования

Какую функцию выполняет логический элемент НЕ?

1	2	3	4	5
Логического умножения	Умножения	Логического суммирования	Суммирования	Инвертирования

Какую функцию выполняет логический элемент И-НЕ?

1	2	3	4	5
Отрицание логического умножения	Инверсии умножения	Логического суммирования	Инверсии суммирования	Инвертирования

Какую функцию выполняет логический элемент ИЛИ-НЕ?

1	2	3	4	5
Отрицание логического умножения	Умножения	Отрицание логического суммирования	Суммирования	Инвертирования

Как из элемента ИЛИ-НЕ получить элемент НЕ?

1	2	3	4	5
Объединить входы и использовать его как вход элемент НЕ	Подавать на любой вход входную переменную	Ввести обратную связь с выхода на один из входов	Один из входов соединить с выходом	Нет правильного ответа

Как из элемента И-НЕ получить элемент НЕ?

1	2	3	4	5
Объединить входы и использовать его как вход элемент НЕ	Подавать на любой вход входную переменную	Ввести обратную связь с выхода на один из входов	Один из входов соединить с выходом	Нет правильного ответа

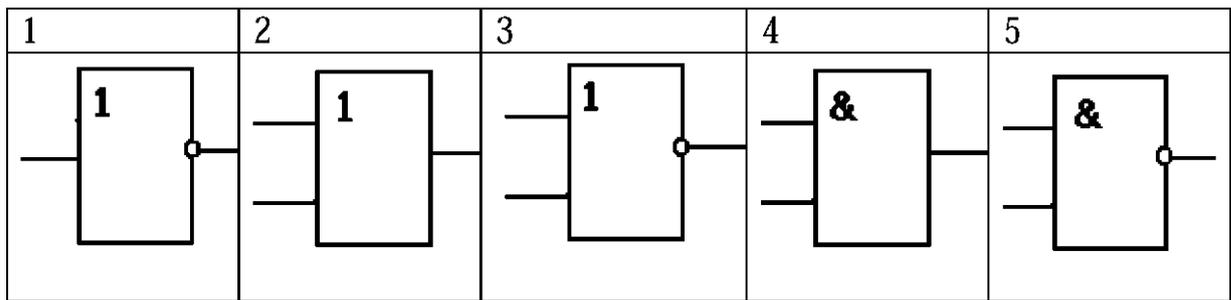
При упрощении выражения

$$Y = X_1 X_2 X_3 + X_1 X_2 X_3 + X_1 X_2 + X_1 X_3 + X_2 \text{ получится } Y = X_1 X_3 + X_2$$

При упрощении выражения

$$Y = X_1 X_2 X_3 + X_1 X_2 X_3 + X_1 X_2 + X_1 X_3 + X_3 \text{ получится } Y = X_3$$

Поставьте номера рисунков, которые соответствуют условному обозначению логических элементов



ИЛИ	
И	
НЕ	
ИЛИ-	
НЕ	
И-НЕ	

При каких сигналах на входах синхронного RS-триггера он установится в единичное состояние? $R=0$ $S=1$ $C=1$

Что следует подать на входы синхронного RS-триггера, чтобы в него записался уро-

Что следует подать на входы синхронного RS-триггера, чтобы в него записался уровень логического нуля?

1	2	3	4	5
$S=1;R=1;C$	$S=0;R=1;C$	$S=0;R=0;C$	$S=0;R=1;C$	$S=1;R=1;C$
=1	=1;	=1;	=0;	=0;

Что следует подать на входы синхронного RS-триггера, чтобы в него записался уровень логического нуля? $R=1$ $S=0$ $C=1$

Что следует подать на входы синхронного RS-триггера, чтобы в него записался уровень логической единицы?

1	2	3	4	5
$S=1;R=1;C$	$S=0;R=1;C$	$S=1;R=0;C$	$S=0;R=1;C$	$S=1;R=1;C$
=1	=1;	=1;	=0;	=0;

Что следует подать на входы синхронного JKR-триггера, чтобы в него записался уровень логического нуля?

1	2	3	4	5
$J=0;K=1;C$	$J=0;K=1;C$	$J=1;K=0;C$	$J=1;K=0;C$	$J=1;K=1;C$
=1	=0;	=1;	=0;	=1

Что следует подать на входы синхронного JK-триггера, чтобы в него записался уровень логической единицы?

1	2	3	4	5
$J=0;K=1;C$	$J=0;K=1;C$	$J=1;K=0;C$	$J=1;K=0;C$	$J=1;K=1;C$
=1	=0;	=1;	=0;	=1

Что следует подать на входы синхронного JK-триггера, чтобы в него записался уровень логического нуля? $J=0;K=1;C=1$

Что следует подать на входы синхронного JK-триггера, чтобы в него записался уровень логической единицы? $J=1; K=0; C=1$

Какой основной недостаток всех RS-триггеров?

1	2	3	4	5
Нельзя подавать на входы R и S одновременно активные уровни сигналов	Нельзя построить счетный триггер	Нельзя использовать как JK-триггер	Недостатков у триггера нет	Он не может одновременно принимать и отдавать информацию

Какова последовательность разработки схемы цифрового устройства?

1. Записать СДНФ или СКНФ.
2. Составить таблицу работы устройства.
3. Описать работу устройства словами.
4. Привести к нужному базису.
5. Проверить правильность работы построенной схемы.
6. Получить минимальную форму функции, описывающей его работу.
7. Построить схему. **3 2 1 6 4 7 5**

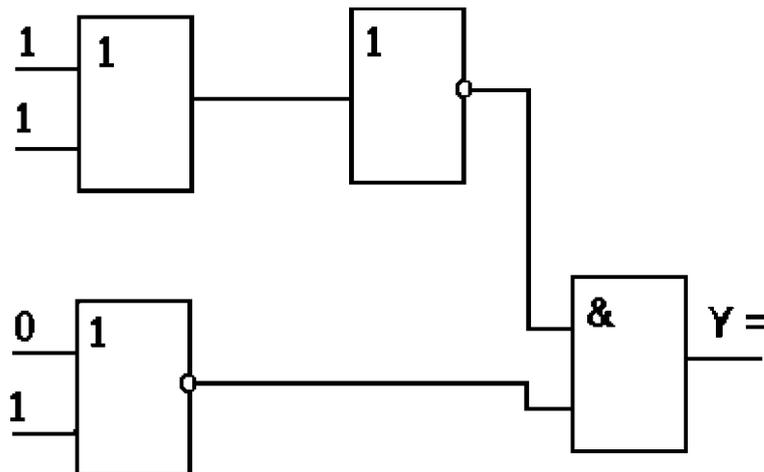
Как из двухступенчатого триггера получить T-триггер?

1. Соединить все входы RS-триггера в один вход, он и будет T-входом.
2. Соединить все входы D-триггера в один вход, он и будет T-входом.
3. Соединить выход Q RS-триггера с входом S, а Q - с входом R.
4. Соединить выход Q JK-триггера с входом J, а Q - с входом K.
5. Соединить все входы JK-триггера в один он и будет T-входом.

T-триггер находится в единичном состоянии. Если на его вход подать импульс, он перейдет в состояние $Q=0$

Определите состояния выходов устройства.

$Y=0$



Заданы адреса входов мультиплексора. При каких значениях адресных переменных информация с входа D_2 пройдет на его выход? **10**

	o Ai	A
i	1	1
2	0	1
3	0	0
4	1	0

Заданы адреса входов мультиплексора. Что надо подать на адресные входы, чтобы на выходе оказалась информация с входа D_3 ? *00*

Заданы адреса входов демультиплексора. При каких значениях адресных переменных информация с входа пройдет на выход Q_4 ? *01*

	o Ai	A
		1
	o A1	A
1	1	1
2	0	1
3	0	0
4	1	0

Заданы адреса выходов демультиплексора. Что надо подать на адресные входы, чтобы на выходе оказалась информация с входа Q_i ? *11*

	o A i	A
i	1	1
2	0	1
3	0	0
4	1	0

Какие требуются устройства и как их следует соединить, чтобы передать информацию с одного из входов на один из выходов?

1	2	3	4	5
Взять мультиплексор и демультиплексор. Выходы демультиплексора со-	Взять мультиплексор и демультиплексор. Выходы мультиплексора соединить	Взять мультиплексор и демультиплексор. Соединить междк	Взять мультиплексор и демультиплексор. Адресные входы	Нет правильного ответа

единить со входами мультиплектора.	со входами демультиплектора.	собой их адресные входы.	демультиплектора соединить со входами мультиплектора.	
------------------------------------	------------------------------	--------------------------	---	--

Какие требуются устройства и как их следует соединить, чтобы передать информацию с одного из входов на один из выходов?

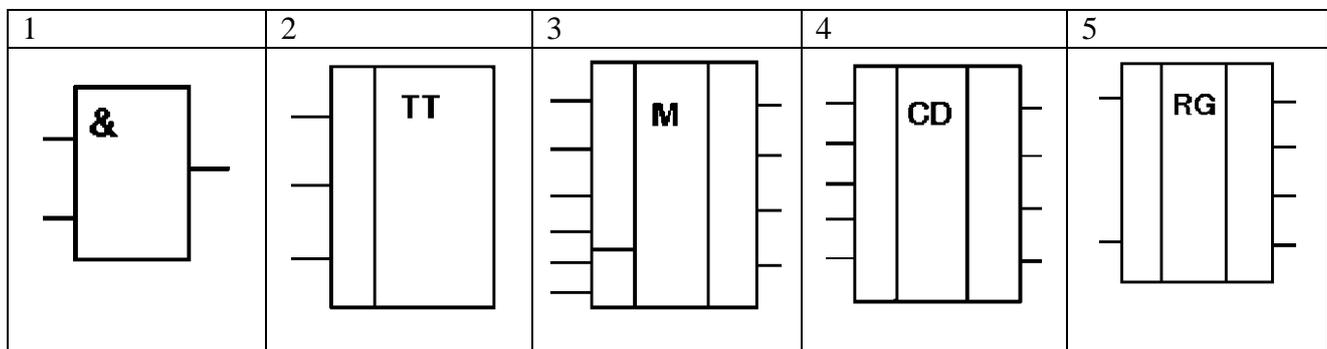
1	2	3	4	5
Взять мультиплексор и демультиплексор. Выходы демультиплектора соединить со входами мультиплектора.	Взять мультиплексор и демультиплексор. Выходы мультиплектора соединить со входами демультиплектора.	Взять шифратор и дешифратор. Соединить выходы шифратора и входы дешифратора.	Надо построить преобразователь кода.	Нет правильного ответа

Введите соответствие между названиями устройства и его условным обозначением.

Триггер	2
Регистр	5
Шифратор	4
Элемент И	1
Мультиплексор	3

Каков порядок построения шифратора? 2, 1, 5, 4, 6.

1. Записать логические выражения, описывающие его работу.



2. Построить таблицу работы шифратора.
3. Получить МДНФ, описывающие работу шифратора.
4. Построить схему в заданном базисе.
5. Привести МДНФ к заданному базису.
6. Проверить правильность работы схемы.

На сколько входов шифратора одновременно подается сигнал? **На один**

На скольких выходах шифратора одновременно выводится сигнал кодируемого слова? **На всех**

На сколько входов дешифратора одновременно подается сигнал? **На все**

На скольких выходах дешифратора одновременно выводится сигнал кодируемого слова? **На одном**

все

Чем определяется количество входов шифратора?

1	2	3	4	5
Количество входов шифратора равно разрядности используемого кода.	Количество входов шифратора равно числу кодируемых символов.	Количество входов шифратора определяется используемой микросхемой.	Количество входов шифратора зависит от используемого кода.	Нет правильного ответа.

Чем определяется количество выходов шифратора?

1	2	3	4	5
Количество выходов шифратора равно разрядности используемого кода.	Количество выходов шифратора равно числу кодируемых символов.	Количество выходов шифратора определяется используемой микросхемой.	Количество выходов шифратора зависит от используемого кода.	Нет правильного ответа

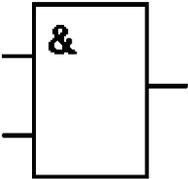
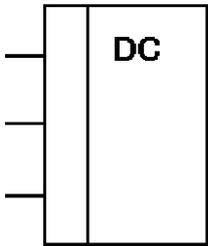
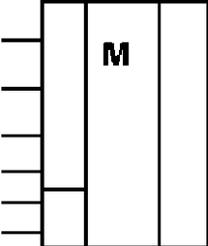
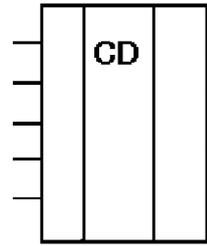
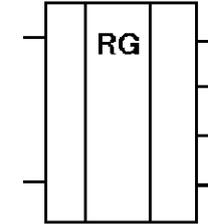
Чем определяется количество входов дешифратора?

1	1	2	3	4	5
Количество входов дешифратора равно разрядности используемого кода.	Количество входов дешифратора равно числу кодируемых символов.	Количество входов дешифратора определяется используемой микросхемой.	Количество входов дешифратора зависит от используемого кода.	Нет правильного ответа	

Чем определяется количество выходов дешифратора?

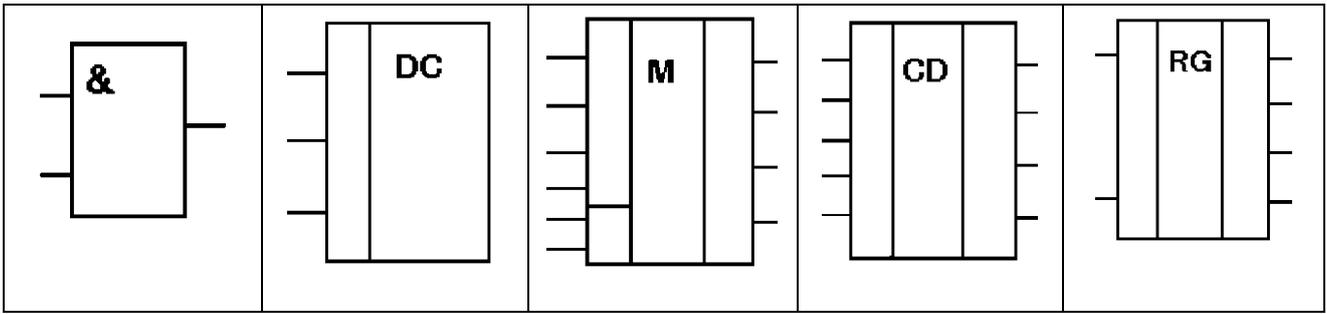
1	2	3	4	5
Количество выходов дешифратора равно разрядности используемого кода.	Количество выходов дешифратора равно числу кодируемых символов.	Количество выходов дешифратора определяется используемой микросхемой.	Количество выходов дешифратора зависит от используемого кода.	Нет правильного ответа

На каком рисунке приведено условное обозначение счетчика?

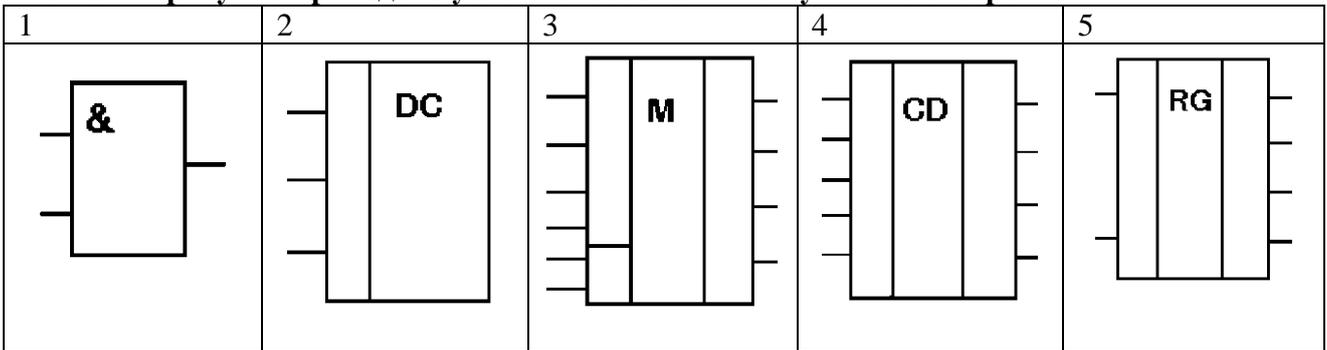
1	2	3	4	5
				

На каком рисунке приведено условное обозначение дешифратора?

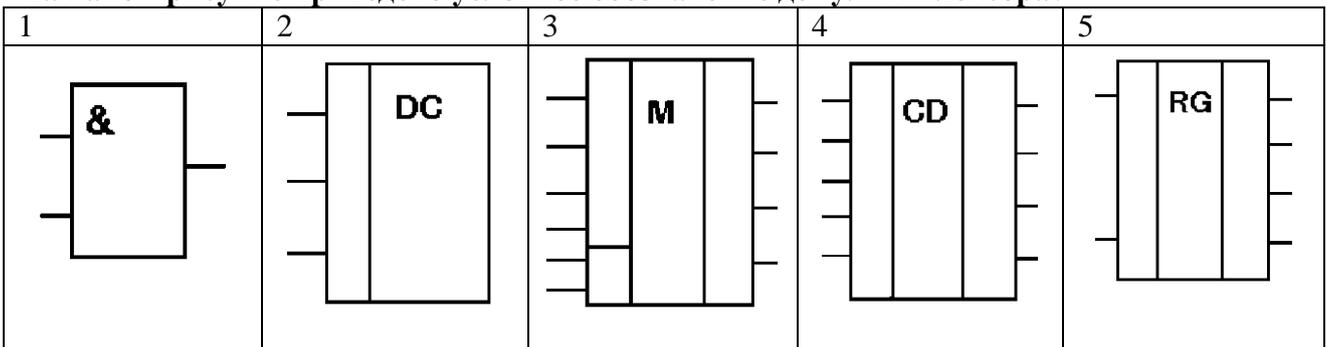
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



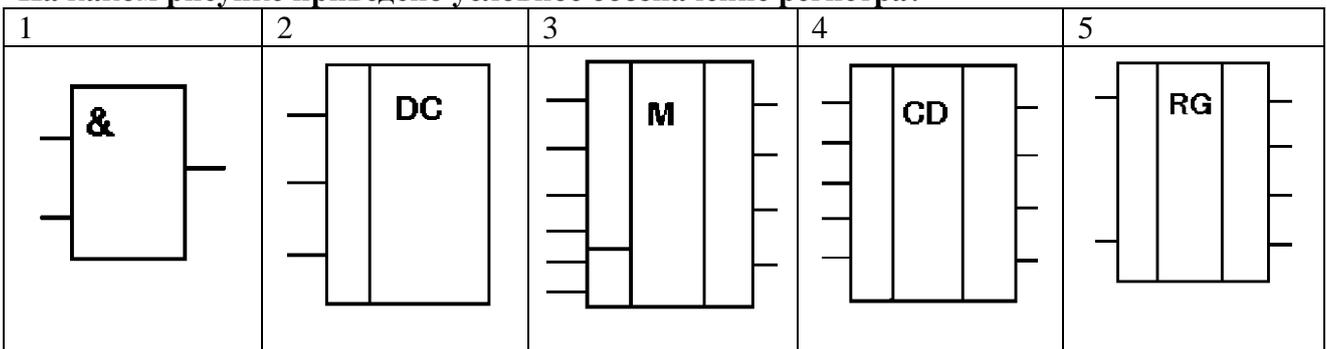
На каком рисунке приведено условное обозначение мультиплексора?



На каком рисунке приведено условное обозначение демультиплексора?



На каком рисунке приведено условное обозначение регистра?



В сдвигающем вправо регистре записано число 11010. что будет записано в нем после трех тактов сдвига вправо? **00010**

В регистр, записывающий числа, начиная со старшего разряда, записывается число 11010. Что будет записано в него после трех тактов записи? **00110**

В сдвигающем влево регистре записано число 11100. что будет записано в нем после двух тактов записи? **10000**

От чего зависит количество триггеров в регистре?

1	2	3	4	5
От типа используемых триггеров.	От способа записи цифр в регистр	От емкости регистра	От способа соединения триггеров в регистре	От разрядности хранимых чисел

Как увеличить количество входов мультиплексора?

1	2	3	4	5
Надо соединить последовательно адресные входы мультиплексоров	Следует соединить мультиплексоры последовательно, оставив те же адресные переменные	Следует соединить вместе мультиплексор и демультимплексор.	Соединить мультиплексоры в мультиплексорное дерево, на каждом шаге использовать свои адресные переменные	Соединить мультиплексоры в мультиплексорное дерево, на каждом шаге оставив одинаковые адресные переменные

Как увеличить количество входов демультимплексора?

1	2	3	4	5
Надо соединить последовательно адресные входы демультимплексоров	Следует соединить демультимплексоры последовательно, оставив те же адресные переменные	Следует соединить вместе мультиплексор и демультимплексор.	Соединить демультимплексоры в демультимплексорное дерево, на каждом шаге использовать свои адресные переменные	Соединить демультимплексоры в демультимплексорное дерево, на каждом шаге оставив одинаковые адресные переменные

Какие типы триггеров можно использовать при построении счетчиков?

1	2	3	4	5
Любые синхронные	Любые, кроме асинхронных	Только двуступенчатые	Триггеры, имеющие счетный вход	Любые, кроме RS

Какие типы триггеров можно использовать при построении последовательных регистров?

1	2	3	4	5
Любые синхронные	Любые, кроме асинхронных	Только двуступенчатые	Триггеры, имеющие счетный вход	Любые, кроме RS

От чего зависит емкость счетчика?

1	2	3	4	5
От типа используемых триггеров	От количества триггеров и способа их подключения	От количества входов триггеров	Нет правильного ответа	От способа соединения триггеров

Как построить счетчик с заданным коэффициентом деления? Укажите порядок действия. 2,1,4,3

1. Определить момент изменения естественного порядка смены состояний триггеров счетчика.

2. Записать таблицу работы счетчика
3. Ввести связи между триггерами, выполняющие требуемую смену состояний триггеров.
4. Выделить состояние, когда требуется изменить естественный порядок смены состояния триггеров.

Можно ли из JK-триггера построить счетчик?

1	2	3	4	5
Нет, нельзя ни при каких условиях	Можно, если перестроить его к режиму счетного триггера	Нет, можно использовать только T-триггеры	Можно, если перевести его в режим RS-триггера	Нет правильного ответа

7.5.5. Вопросы для подготовки к зачету.

Учебным планом не предусмотрено

7.5.6. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные логические функции. Логические выражения, таблицы работы и условные обозначения.
2. Преобразование логических выражений. Основные тождества алгебры логики.
3. Способы задания работы цифровых автоматов. Канонические формы.
4. Минимизация логических функций. Метода Вейча и Квайна.
5. Назначение, таблица работы и построение схемы шифраторов и их применение.
6. Назначение, таблица работы и построение схемы дешифраторов и их применение.
7. Назначение, таблица работы и построение схемы преобразователей кодов и их применение.
8. Назначение, таблица работы и построение схем мультиплексоров и их применение.
9. Назначение, таблица работы и построение схем демультиплексоров и их применение.
10. Назначение, принцип работы, использование АЛУ. Входы АЛУ. Режимы работы.
11. Назначение, принцип работы и схемная реализация селекторов импульсов.
12. Цифровые компараторы. Назначение, построение схемы и применение компараторов.
13. Назначение, логические схемы, особенности работы асинхронных, синхронных и двухступенчатых триггеров.
14. Назначение, логические схемы и особенности работы регистров.
15. Назначение, логические схемы и особенности работы счетчиков. Получение счетчиков заданной емкости. Повышение быстродействия счетчиков.
16. Принцип аналого-цифрового преобразования напряжения. Схемы и работа цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.
17. Назначение селекторов импульсов. Типы селекторов импульсов, их схемы и работа.
18. Мажоритарные элементы. Схемы контроля четности.
19. Базовые схемы базовых элементов цифровых устройств основных типов ИМС.
20. Построение выходных каскадов логических элементов. Схемы индикации.
21. Особенности влияния каскадов логических элементов друг на друга. Фильтрация напряжения питания цифровых устройств.

7.5.7 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Ведение. Схемотехнические проблемы построения цифровых устройств.	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
2	Основы алгебры логики.	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
3	Двоичные шифраторы и дешифраторы. Преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультимплексоры	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
4	Компараторы, схемы контроля. Арифметико-логические устройства. Триггеры	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
5	Регистры. Счетчики.	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
6	Сумматоры. Запоминающие устройства.	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
7	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
8	Генераторы, устройства контроля и индикации импульсных сигналов. Селекторы импульсных сигналов	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен
9	Программируемые логические матрицы и программируемая матричная логика. Стандартные интегральные схемы. Микропроцессорные комплекты интегральных схем.	(ПК-1; ПК-2,).	Тестирование (Т) Экзамен

7.6. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Курсовая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

9.1.1. Основная литература

1. Орлова М.Н. Схемотехника [Электронный ресурс] : курс лекций / М.Н. Орлова, И.В. Борзых. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 83 с. — 978-5-87623-981-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64201.html>, по паролю
2. Глинкин Е.И. Схемотехника микропроцессорных средств [Электронный ресурс] : монография / Е.И. Глинкин, М.Е. Глинкин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64583.html>, по паролю
3. Галочкин В.А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Галочкин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 441 с. — 978-5-904029-51-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71886.html>, по паролю

9.1.2. Дополнительная литература:

1. Ульрих Титце Полупроводниковая схемотехника. Том I [Электронный ресурс] / Титце Ульрих, Шенк Кристоф. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 826 с. — 978-5-4488-0052-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63579.html>, по паролю
2. Ульрих Титце Полупроводниковая схемотехника. Том II [Электронный ресурс] / Титце Ульрих, Шенк Кристоф. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 940 с. — 978-5-4488-0059-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63580.html>, по паролю
3. Селиванова З.М. Схемотехника электронных средств [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / З.М. Селиванова. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64584.html>, по паролю

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Лаборатория автоматизированного проектирования (ауд. 1305а), Компьютер на базе Celeron® 2.5ГГц ОЗУ 2Гб – 10шт. Компьютер на базе Pentium®4 3.0ГГц ОЗУ 2Гб -1шт. Проектор BENQ -1шт., Windows 7, visio, matLAB, AutoCAD, 1с Interprise, inventor fusion 2012, GPSS, access. Лаборатория общей электротехники (ауд. 1317), Стенды устройств электро-снабжения, элементы систем электроснабжения. Лаборатория электротехники и электроники (ауд. 1322), ЛЭС-5 -8шт., ЛРС-2 -2шт., БИС ЭР -2шт., Осциллограф.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В соответствии с требованиями стандарта ВПО для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины «Схемотехника» используются образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Применение указанных образовательных технологий позволяет обеспечить удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, не менее 30% аудиторных занятий.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса. Все расчеты выполняются параллельно по аналитическим зависимостям и в системе АРМ Автокад и Компас, после чего проводится сравнительный анализ полученных результатов. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение принципа работы, конструкций и экспериментального определения основных параметров наиболее важных и общих сборочных единиц АСУ ТП овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов. Необходимо, чтобы студенты самостоятельно, в составе определенного коллектива, проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, а отчет по каждой лабораторной работе оформлялся в соответствии со ГОСТ на соответствующие типы схем.

В процессе выполнения курсового проекта студенты овладевают навыками проектных и проверочных расчетов элементов АСУ, решают вопросы, связанные с выбором материалов и наиболее рациональных комплектациях контуров АСУ ТП, а также сборки, наладки и эксплуатации отдельных контуров регулирования и контроля АСУТП и АСУТП целом. При курсовом проектировании студенты под руководством преподавателя коллективно обсуждают постановку целей и выбор путей их достижения для нахождения наиболее рациональных компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнения курсового проекта, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Профессор кафедры

Автоматизации технологических процессов и производств,

к. т. н., доцент

 / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

« 05 » сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель

д. т. н., профессор



/ П.Н. Курочка /

Эксперт

*Зав. кафедрой Автоматизации
Производственных процессов*





А.В. Стариков

МП