

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Бурковский А.В.

«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Цифровая электроника и преобразовательная техника»

Направление подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах"

Профиль "Управление и информатика в технических системах"

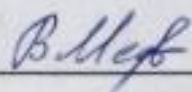
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

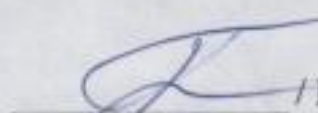
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

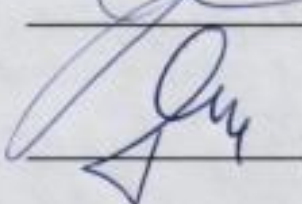
Автор программы

 / В.А. Медведев /

Заведующий кафедрой
Электропривода, автоматики
и управления в технических
системах

 / В.Л. Бурковский /

Руководитель ОПОП

 / К.Ю. Гусев /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Обеспечение подготовки, позволяющей разрабатывать устройства цифровой электроники и преобразовательной техники, а также формирование готовности к разработке и испытаниям программно-аппаратных управляющих комплексов; способности настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств; готовности осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию; производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления; способности разрабатывать инструкции по настройке и проведению испытаний технического оборудования и программного обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- освоение математических, логических и аппаратных основ цифровой электроники и преобразовательной техники;
- изучение элементной базы комбинационных цифровых узлов систем управления преобразователями;
- исследование последовательностных функциональных узлов систем управления преобразователями;
- рассмотрение систем управления однофазными и трехфазными инверторами;
- ознакомление студентов с системами управления преобразователями переменного тока в переменный ток;
- приобретение навыков построения цифровых систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Цифровая электроника и преобразовательная техника» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Цифровая электроника и преобразовательная техника» направлен на формирование следующих компетенций:

ПКД-1 - Готовность к разработке и испытаниям программно-аппаратных управляющих комплексов;

ПКД-3 - Способность настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств;

ПКД-4 - Готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию;

ПКД-5 - Готовность производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления;

ПКД-6 - Способность разрабатывать инструкции по настройке и проведению испытаний технического оборудования и программного обеспечения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПКД-1	знать: принципы схемотехнического построения цифровых узлов и устройств программно-аппаратных управляющих комплексов;
	уметь: строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам; экспериментально определять параметры устройств;
	владеть: методами анализа и синтеза устройств цифровой электроники; навыками разработки и испытаний узлов цифровой техники программно-аппаратных управляющих комплексов.
ПКД-3	знать: устройство, принцип действия и свойства основных элементов цифровых электронных устройств управляющих средств и комплексов;
	уметь: читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их; настраивать цифровые узлы управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств;
	владеть: навыками использования инструментальных и вычислительных средств для настройки цифровых узлов управляющих средств и комплексов.
ПКД-4	знать: основные свойства функциональных узлов цифровых устройств, способы описания этих свойств через параметры и характеристики;
	уметь: определять основные характеристики цифровых электронных устройств; осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию;
	владеть: навыками распознавания основных элементов на принципиальных схемах узлов цифровой техники для проверки оборудования, а также проверки технического состояния оборудования и его профилактического контроля.
ПКД-5	знать: архитектуру и основные функции программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления;
	уметь: разрабатывать алгоритмы программ для систем автоматизации и управления; импортировать необходимые базы данных.

	владеть: навыками инсталляции и настройки программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
ПКД-6	знать: порядок разработки инструкций по настройке и проведению испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения;
	уметь: разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по настройке и проведению испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения;
	владеть: навыками настройки и проведения испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровая электроника и преобразовательная техника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Курсовой проект	–	–
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	108	108
з.е.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
6 семестр							
1	Математические, логические и аппаратные основы цифровой электроники систем управления преобразователями	Варианты выполнения интегральных микросхем. Понятие кодирования и разновидности кодов. Системы логических функций и их реализации.	6	–	4	10	20
2	Элементная база комбинационных цифровых узлов систем управления преобразователями	Сложные комбинационные схемы, шифраторы, коммутаторы, преобразователи специальных кодов и схемы анализа кодов в системах управления преобразователями.	8	–	4	12	24
3	Последовательностные функциональные узлы систем управления преобразователями	Базовые сведения. Триггеры, регистры, счетчики: классификация, функционирование, использование в системах управления преобразователями	8	–	4	12	24
4	Системы импульсно-фазового управления однофазными и трехфазными выпрямителями	Структуры выпрямительных устройств. Сглаживающие фильтры выпрямителей. Системы импульсно-фазового управления однофазными и трехфазными выпрямителями.	8	–	6	14	28
5	Системы управления однофазными и трехфазными инверторами	Однофазные и трехфазные инверторы. Системы управления выпрямительно-инверторными преобразователями.	6	–	–	6	12
Итого			36	0	18	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение лабораторного стенда, овладение навыками коммутации схем на стенде.
2. Синтез комбинационного автомата по заданной временной диаграмме.
3. Синтез и исследование кольцевых коммутаторов.
4. Исследование однофазных и трехфазных выпрямителей.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине «Цифровая электроника и преобразовательная техника» не предусмотрено выполнение курсовых проектов и контрольных работ.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧ-

НОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПКД-1	знать: принципы схемотехнического построения цифровых узлов и устройств программно-аппаратных управляющих комплексов	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам; экспериментально определять параметры устройств	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: методами анализа и синтеза устройств цифровой электроники; навыками разработки и испытаний узлов цифровой техники программно-аппаратных управляющих комплексов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-3	знать: устройство, принцип действия и свойства основных элементов цифровых электронных устройств управляющих средств и комплексов	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их; настраивать цифровые узлы управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками использования инструментальных и вычислительных средств для настройки цифровых узлов управляющих средств и комплексов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПКД-4	знать: основные свойства функциональных узлов цифровых устройств, способы описания этих свойств через параметры и характеристики	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: определять основные характеристики цифровых электронных устройств; осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками распознавания основных элементов на принципиальных схемах узлов цифровой техники для проверки оборудования, а также проверки технического состояния оборудования и его профилактического контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-5	знать: архитектуру и основные функции программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: разрабатывать алгоритмы программ для систем автоматизации и управления; импортировать необходимые базы данных	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками установки и настройки программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-6	знать: порядок разработки инструкций по настройке и проведению испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по настройке и проведению испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: навыками настройки и проведения испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПКД-1	знать: принципы схемотехнического построения цифровых узлов и устройств программно-аппаратных управляющих комплексов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: строить временные диаграммы сигналов в цифровых устройствах и таблицы функционирования этих устройств по их схемам; экспериментально определять параметры устройств	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: методами анализа и синтеза устройств цифровой электроники; навыками разработки и испытаний узлов цифровой техники программно-аппаратных управляющих комплексов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПКД-3	знать: устройство, принцип действия и свойства основных элементов цифровых электронных устройств управляющих средств и комплексов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	уметь: читать структурные и принципиальные схемы функциональных узлов цифровой техники, преобразовывать их; настраивать цифровые узлы управляющих средств и комплексов с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: навыками использования инструментальных и вычислительных средств для настройки цифровых узлов управляющих средств и комплексов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПКД-4	знать: основные свойства функциональных узлов цифровых устройств, способы описания этих свойств через параметры и характеристики	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: определять основные характеристики цифровых электронных устройств; осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: навыками распознавания основных элементов на принципиальных схемах узлов цифровой техники для проверки оборудования, а также проверки технического состояния оборудования и его профилактического контроля	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ПКД-5	знать: архитектуру и основные функции программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: разрабатывать алгоритмы программ для систем автоматизации и управления; импортировать необходимые базы данных	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: навыками инсталляции и настройки программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПКД-6	знать: порядок разработки инструкций по настройке и проведению испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по настройке и проведению испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения	Решение стандартных практических задач	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: навыками настройки и проведения испытаний используемого технического оборудования и программного обеспечения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Задание 1

Приведено арифметическое сложение одноразрядных двоичных чисел. В какой строке допущена ошибка?

- 1) $0 + 0 = 0$;
- 2) $0 + 1 = 1$;
- 3) $1 + 0 = 1$;
- 4) $1 + 1 = 1$;
- 5) $1 + 1 = 10$.

Задание 2

Приведено логическое сложение одноразрядных двоичных чисел. В какой строке допущена ошибка?

- 1) $0 + 0 = 0$;
- 2) $0 + 1 = 1$;
- 3) $1 + 0 = 1$;
- 4) $1 + 1 + 1 = 1$;
- 5) $1 + 1 = 10$;

Задание 3

Отметьте правильный ответ.

В какой системе счисления нельзя написать число 125?

- 1) В пятеричной;
- 2) в шестеричной;
- 3) в восьмеричной;
- 4) в десятичной.

Задание 4

Отметьте правильный ответ.

Сколько единиц в десятичной системе соответствуют записи числа в двоичной системе $1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$?

- 1) Три;
- 2) четыре;
- 3) пять;
- 4) семь.

Задание 5

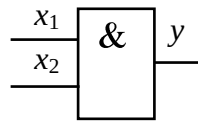
Отметьте правильный ответ

Какая логика из перечисленных имеет преимущественное применение в современной цифровой микросхемотехнике?

- 1. Резисторно-транзисторная логика (РТЛ).
- 2. Диодно-транзисторная логика (ДТЛ).
- 3. Транзисторно-транзисторная логика ТТЛ (ТТЛШ) и логика на комплементарной

структуре металл – окисел – полупроводник (КМОП).

Задание 6

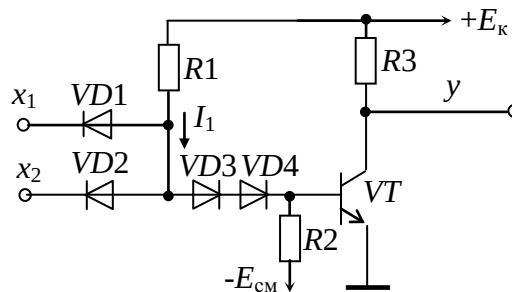


Отметьте правильный ответ

Какая из приведенных формул представляет собой булево выражение для логической схемы И на два входа?

- 1) $x_1 x_2 = y$;
- 2) $x_1 + x_2 = y$;
- 3) $\bar{x}_1 + x_1 = y$;
- 4) $x_1 + \bar{x}_1 = y$.

Задание 7

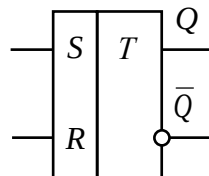


Отметьте правильный ответ

Какую логическую функцию выполняет схема, показанная на рисунке?

- 1) И;
- 2) ИЛИ;
- 3) И-НЕ;
- 4) ИЛИ-НЕ.

Задание 8

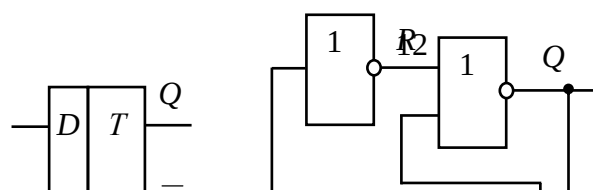


Отметьте правильный ответ

В исходном состоянии триггера $Q = 0$. При поступлении импульса на вход S триггер перебрасывается в состояние $Q = 1$. В каком состоянии окажется триггер, если снять сигнал на входе S ?

- 1) $Q = 0, \bar{Q} = 1$;
- 2) $Q = 1, \bar{Q} = 0$;
- 3) $Q = 0, \bar{Q} = 0$;
- 4) $Q = 1, \bar{Q} = 1$.

Задание 9

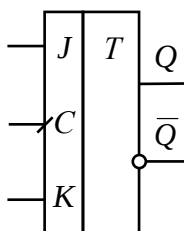


Отметьте правильный ответ

D -триггер выполнен на RS -триггере с логическими элементами 2ИЛИ – НЕ (см. рисунок). Какое состояние примут выходы Q и $\bar{Q}$ этого триггера после прихода сигнала логической единицы на вход D ?

- 1) $Q = 1, \bar{Q} = 1$.
- 2) $Q = 0, \bar{Q} = 1$;
- 3) $Q = 0, \bar{Q} = 0$;
- 4) $Q = 1, \bar{Q} = 0$;

Задание 10



Синхронный JK -триггер имеет информационные входы J, K и вход синхронизации C . Исходное состояние триггера нулевое ($Q = 0, \bar{Q} = 1$).

Какое состояние примут выходы Q и $\bar{Q}$ при перечисленных значениях сигналов J, K и приходе импульса синхронизации на вход C ? (Укажите неверный ответ.)

- 1) $J = 0, K = 0 \rightarrow Q = 0, \bar{Q} = 1$;
- 2) $J = 0, K = 1 \rightarrow Q = 1, \bar{Q} = 0$;
- 3) $J = 1, K = 0 \rightarrow Q = 1, \bar{Q} = 0$;
- 4) $J = 0, K = 1 \rightarrow Q = 0, \bar{Q} = 1$.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Составьте по таблице истинности логическую формулу функции "Неравнозначность"

по СДНФ (совершенная дизъюнктивная нормальная форма). (Укажите правильный ответ.)

Варианты ответов:

- 1) $y = x_1x_2 + \overline{x_1x_2}$;
- 2) $y = \overline{x_1}x_2 + x_1\overline{x_2}$;
- 3) $y = \overline{x_1}x_2 + x_1\overline{x_2}$;
- 4) $y = \overline{x_1}\overline{x_2} + x_1x_2$.

Задание 2

Получите результат сложения двоичных чисел 1111 и 111. (Укажите правильный ответ.)

Варианты ответов:

- 1) 11111;
- 2) 10110;
- 3) 100000;
- 4) 101010.

Задание 3

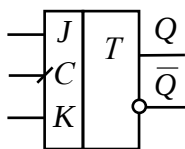
x_1	x_2	y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Составьте по таблице истинности логическую формулу данной функции "Равнозначность" по СДНФ. (Укажите правильный ответ.). (Укажите правильный ответ.)

Варианты ответов:

- 1) $y = \overline{x_1}\overline{x_2} + x_1x_2$;
- 2) $y = \overline{x_1}\overline{x_2} + x_1x_2$;
- 3) $y = \overline{x_1}x_2 + x_1\overline{x_2}$;
- 4) $y = \overline{x_1}x_2 + x_1\overline{x_2}$.

Задание 4

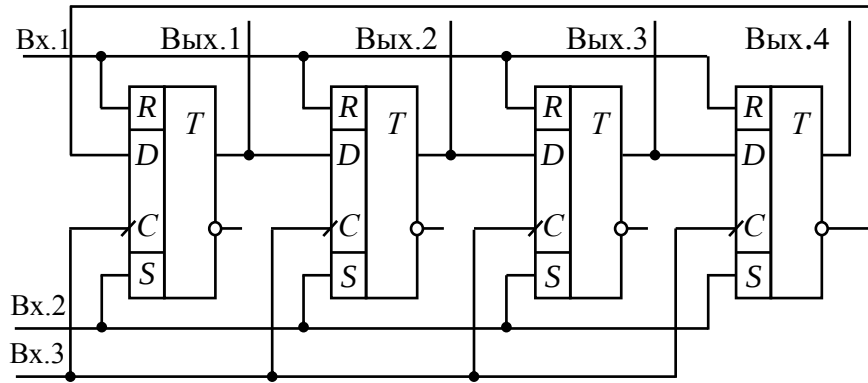


На входы J и K подаются сигналы логической единицы, на вход C – импульсы частотой 1 кГц. Определить частоту импульсов на выходе Q .

Варианты ответов:

- 1) 2 кГц;
- 2) 4 кГц;
- 3) 0,5 кГц;
- 4) 0,25 кГц.

Задание 5

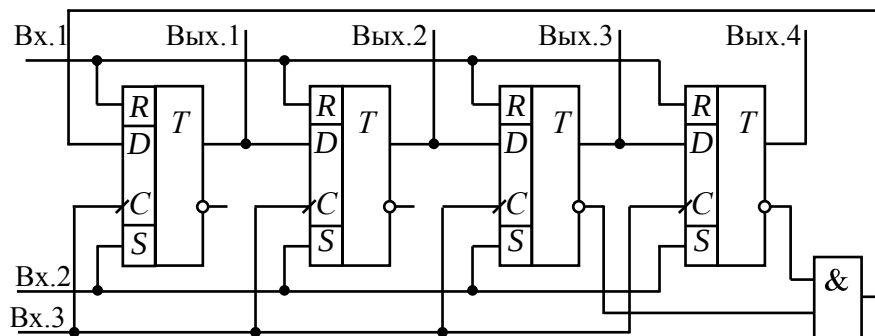


На входы синхронизации C кольцевого регистра подаются импульсы частотой 16 кГц. Определить частоту импульсов на выходах Вых.1– Вых.4.

Варианты ответов:

- 1) 4 кГц;
- 2) 2 кГц;
- 3) 8 кГц;
- 4) 1 кГц.

Задание 6

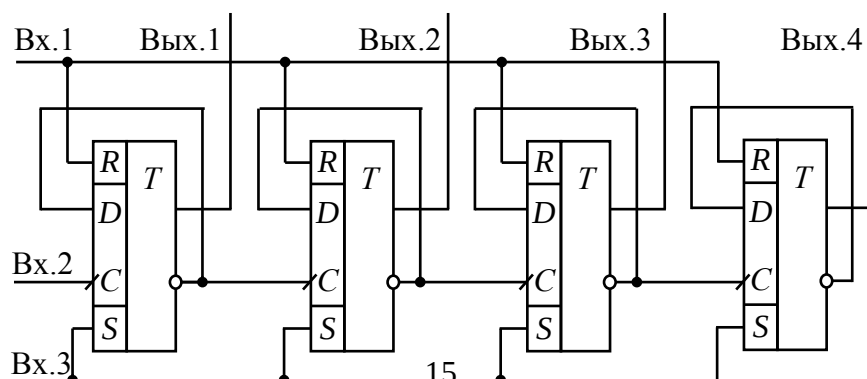


На входы синхронизации C кольцевого регистра подаются импульсы частотой 28 кГц. Определить частоту импульсов на выходах Вых.1– Вых.4.

Варианты ответов:

- 1) 2 кГц;
- 2) 4 кГц;
- 3) 8 кГц;
- 4) 1 кГц.

Задание 7



На входы синхронизации C двоичного счетчика подаются импульсы частотой 32 кГц. Определить частоту импульсов на выходе Вых.4.

Варианты ответов:

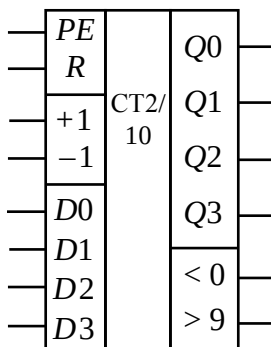
- 1) 8 кГц;
- 2) 2 кГц;
- 3) 4 кГц;
- 4) 16 кГц.

Задание 8

На суммирующий вход +1 двоично-десятичного счетчика подаются импульсы частотой 40 кГц. Определить частоту импульсов на выходе $Q3$.

Варианты ответов:

- 1) 2 кГц;
- 2) 5 кГц;
- 3) 8 кГц;
- 4) 4 кГц.



Задание 9

Осуществите следующие операции вычитания: $1101 - 111$, $101101 - 100111$, $1110010 - 1011101$.

Для каждой из трех пар чисел приведен свой ответ. Какой из них неправильный?

- 1) 110;
- 2) 101;
- 3) 0010101.

Задание 10

Вычислите разность $26 - 34$ в двоичной арифметике с определением дополнительного кода. (Укажите правильный ответ.)

- 1) 0000.1000;
- 2) 0000.0100;
- 3) 0001.1000;
- 4) 0010.1000.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1

Определить для управляемого однофазного мостового выпрямителя с активной нагрузкой среднее значение напряжения на нагрузке U_d при $\alpha = 60^\circ$, если при $\alpha = 0$ $U_d = 100$ В.

Варианты ответов:

- 1) 141 В;
- 2) 50 В;
- 3) 70,9 В;
- 4) 75 В.

Задание 2

Определить для управляемого однофазного мостового выпрямителя с активно-индуктивной нагрузкой среднее значение напряжения на нагрузке U_d при $\alpha = 60^\circ$, если при $\alpha = 0$ $U_d = 100$ В.

Варианты ответов:

- 1) 25 В;
- 2) 85 В;
- 3) 50 В;
- 4) 140 В.

Задание 3

Определить для управляемого однофазного мостового выпрямителя с активно-индуктивной нагрузкой среднее значение напряжения на нагрузке U_d при $\alpha = 90^\circ$, если при $\alpha = 0$ $U_d = 100$ В.

Варианты ответов:

- 1) 15 В;
- 2) 0 В;
- 3) 70 В;
- 4) 100 В.

Задание 4

Определить для однополупериодного выпрямителя с активной нагрузкой среднее значение тока в нагрузке I_d , если максимальное значение тока вторичной обмотки трансформатора $I_{2m} = 10$ А.

Варианты ответов:

- 1) 31,8 А;
- 2) 25,2 А;
- 3) 3,18 А;
- 4) 2,5 А.

Задание 5

Определить для однополупериодного выпрямителя с активной нагрузкой амплитуду основной гармоники выпрямленного напряжения, если среднее значение выпрямленного напряжения на нагрузке $U_d = 30$ В.

Варианты ответов:

- 1) 34,6 В;
- 2) 47,1 В;
- 3) 26,7 В;
- 4) 51,4 В.

Задание 6

Определить для двухполупериодного выпрямителя с активной нагрузкой среднее значение напряжения на нагрузке U_d , если максимальное значение напряжения вторичной обмотки трансформатора $U_{2m} = 40$ В.

Варианты ответов:

- 1) 31,2 В;
- 2) 25,4 В;
- 3) 18,6 А;
- 4) 56,8 А.

Задание 7

Определить для двухполупериодного выпрямителя с активной нагрузкой амплитуду основной гармоники выпрямленного напряжения, если среднее значение выпрямленного напряжения на нагрузке $U_d = 50$ В.

Варианты ответов:

- 1) 52,7 В;
- 2) 47,5 В;
- 3) 63,4 В;
- 4) 33,5 В.

Задание 8

Определить для трехфазного мостового выпрямителя с активной нагрузкой среднее значение тока через диод I_d , если среднее значение тока в нагрузке $I_d = 100$ А.

Варианты ответов:

- 1) 50,0 А;
- 2) 125,8 А;
- 3) 33,3 А;
- 4) 75,0 А.

Задание 9

Определить для трехфазного мостового выпрямителя с активной нагрузкой частоту пульсаций выпрямленного напряжения, если частота питающей сети $f_c = 50$ Гц.

Варианты ответов:

- 1) 300 Гц;
- 2) 50 Гц;
- 3) 100 Гц;
- 4) 250 Гц.

Задание 10

Определить для трехфазного мостового выпрямителя с активной нагрузкой среднее значение выпрямленного напряжения на нагрузке U_d , если амплитуда фазного напряжения вторичной обмотки трансформатора $U_{2m} = 311$ В.

Варианты ответов:

- 1) 622 В;
- 2) 514 В;
- 3) 220 В;
- 4) 380 В.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Варианты выполнения интегральных микросхем.
2. Интегральные микросхемы семейства ТТЛ.

3. Сравнительный анализ ИМС семейства ТТЛ.
4. Особенности применения микросхем семейства ТТЛ.
5. Понятие кодирования и разновидности кодов.
6. Специальные виды кодов.
7. Основные тождества алгебры логики.
8. Системы логических функций от одного и двух аргументов.
9. Минимизация логических функций.
10. Шифраторы и дешифраторы.
11. Коммутаторы. Мультиплексоры и демультимплексоры.
12. Триггеры, их классификация по способу записи и функциональному назначению.
13. Обозначения триггера, его входов и выходов.
14. Триггер RS-типа.
15. Триггер D-типа.
16. JK-триггер.
17. Двоичный и двоично-десятичный счетчики.
18. Регистры сдвига.
19. Универсальные регистры.
20. Структура выпрямительного устройства.
21. Неуправляемые выпрямители.
22. Однофазный однополупериодный выпрямитель.
23. Однофазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора.
24. Однофазный мостовой выпрямитель.
25. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом трансформатора.
26. Трехфазный мостовой выпрямитель.
27. Системы импульсно-фазового управления.
28. Инверторы напряжения.
29. Инверторы тока.
30. Системы управления инверторами.
31. Преобразователи частоты.
32. Системы управления преобразователями частоты.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен по дисциплине «Цифровая электроника и преобразовательная техника» не предусмотрен учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«не зачтено»

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Математические, логические и аппаратные основы цифровой электроники систем управления преобразователями	ПКД-1, ПКД-3, ПКД-4	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных задач
2	Элементная база комбинационных цифровых узлов систем управления преобразователями	ПКД-1, ПКД-3, ПКД-4, ПКД-5, ПКД-6	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных задач
3	Последовательностные функциональные узлы систем управления преобразователями	ПКД-1, ПКД-3, ПКД-4, ПКД-5, ПКД-6	Тест, защита лабораторной работы, решение стандартных задач
4	Системы импульсно-фазового управления однофазными и трехфазными выпрямителями	ПКД-1, ПКД-3, ПКД-4, ПКД-6	Тест, защита лабораторной работы, решение прикладных задач
5	Системы управления однофазными и трехфазными инверторами	ПКД-1, ПКД-3, ПКД-4, ПКД-5	Тест, решение стандартных задач

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Герасимов М.И. Цифровая электроника в устройствах управления: учеб. пособие / М.И. Герасимов. – Воронеж: ВГТУ, 2013. – 129 с.
2. Герасимов М.И. Цифровая схемотехника в устройствах управления: учеб. пособие [Электронный ресурс] / М.И. Герасимов. – Воронеж: ВГТУ, 2013. – 198 с.
3. Герасимов М.И. Функциональные узлы цифровой электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-3 по дисциплине "Цифровая электроника" для студентов специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах" очной формы обучения. – Воронеж: ВГТУ, 2011. – 48 с.
4. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учебное пособие с грифом УМО / Е.П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 800 с.
5. Герасимов М.И. Чертежи схем: учеб. пособие / М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов, Е.К. Лахина и др. – Воронеж: ВГТУ, 2007. – 124 с.
6. Атаманов В.Н. Цифровая электроника: сборник вопросов и задач: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Н. Атаманов, Т.О. Князькова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 45 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103547>. – ЭБС «Лань».
7. Суханова Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н.В. Суханова. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 96 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70815.html>. – ЭБС «IPRbooks».

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- Компас-График LT;
- AutoCAD
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer;
- MATLAB.

- 8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
– Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
– Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
– <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

URL: <http://docs.cntd.ru>

- Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii

- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru

– All about circuits. Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация. Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>

- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>

- Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.ru;>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием проекционной аппаратурой.

2. Специализированная учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Цифровая электроника и преобразовательная техника» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в лабораторном практикуме.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится защитой лабораторных работ, сдачей тестов, решением стандартных и прикладных задач. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

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 лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - подготовка к выполнению и защите лабораторных работ; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№	Перечень вносимых изменений	Дата вне-	Подпись заведующе-
---	-----------------------------	-----------	--------------------

п/п		сения из-менений	го кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	