

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»



Утверждаю
Ректор

(Handwritten signature)

С.Г. Емельянов

(подпись)

» 04 20 20 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Цифровая схемотехника. Базовый курс

Форма обучения: без отрыва от работы.

Курск 2020

1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации и совершенствование (формирование) профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования

Программа направлена на формирование у слушателей знаний и умений, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности:

- проектной и технологической деятельности в области производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования, сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности.

В процессе освоения программы происходит совершенствование (формирование) следующих профессиональных компетенций:

- способности осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы;

- способности аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения;

- способности строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

- готовности осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

- способности выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Программа разработана на основании и в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 сентября 2016 г. №519н "Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по проектированию систем в корпусе»";

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 июля 2014 г. №457 "Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»";

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 13 октября 2014 г. №713 "Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по автоматизированным системам управления производством»";

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 июля 2019 г. №464н "Об утверждении профессионального стандарта «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов»";

- Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержден постановлением Минтруда РФ от 21 августа 1998 г. N 37 (должность инженер электроник).

2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций и выполнения трудовых функций, указанных в п. 1:

слушатель должен знать:

- типы цифровых элементов,
- основы схемотехники цифровых устройств,
- принципы действия, основные параметры и особенности применения цифровых элементов,
- способы описания цифровых устройств,
- методы синтеза цифровых устройств,
- основные виды цифро-аналоговых и аналого-цифровых устройств,
- устройство, принцип действия АЦП, ЦАП и электронных ключей,
- характеристики и основы применения АЦП, ЦАП и электронных ключей.

слушатель должен уметь:

- выбирать оптимальные в условиях поставленной задачи типовые решения и элементную базу для реализации цифровых, цифро-аналоговых и аналого-цифровых устройств;
- синтезировать цифровые функциональные узлы;
- моделировать (верифицировать) цифровые функциональные узлы и определять их параметры в одной из систем автоматизированного проектирования;
- оформлять результаты проектирования и анализа разработанных цифровых устройств в виде отчета о проделанной работе.

- выбирать АЦП, ЦАП, аналоговые ключи исходя из требований к функциональным узлам.

3 Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Оценка качества освоения программы осуществляется комиссией по аттестации. Итоговая аттестация проводится в виде зачёта. К зачёту допускаются слушатели, выполнившие программу обучения. Зачёт проводится в тестовой форме.

Критерии оценок при ответе на зачете: «зачтено» - 15 и более баллов; «не зачтено» - ответ менее 15 баллов.

Пример теста приведён в приложении Б.

Приложение А

Учебный план программы повышения квалификации «Цифровая схемотехника. Базовый курс»

Категория слушателей: специалисты предприятий и организаций, занимающиеся профессиональной деятельностью в области производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования

Трудоемкость обучения: 108 ч.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, ч	В том числе			Промежуточная / итоговая аттестация
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1	Логические операции и логические элементы	36	12	12	12	
2	Функциональные узлы комбинационного типа	12	4	6	2	
3	Последовательностные функциональные узлы	38	10	18	10	
4	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	12	6	0	6	
5	Дополнительные функциональные узлы	8	4	0	4	
	Итого	106	36	36	34	
	Итоговая аттестация		2			Зачет

Приложение Б

Пример теста на итоговую аттестацию

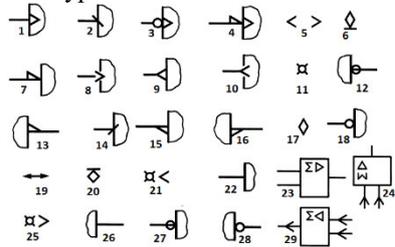
1 Какова функция старшего разряда дополнительного кода?

2

Ответ1: признак того, что число больше или равно 128; Ответ2: знак числа;

Ответ3: признак переполнения 7 - битового числа

2 Указать все номера рисунков, представляющих символы открытых выходов, генерирующих сигналы низкого уровня.



Ответ1: 16,

Ответ2: 17,

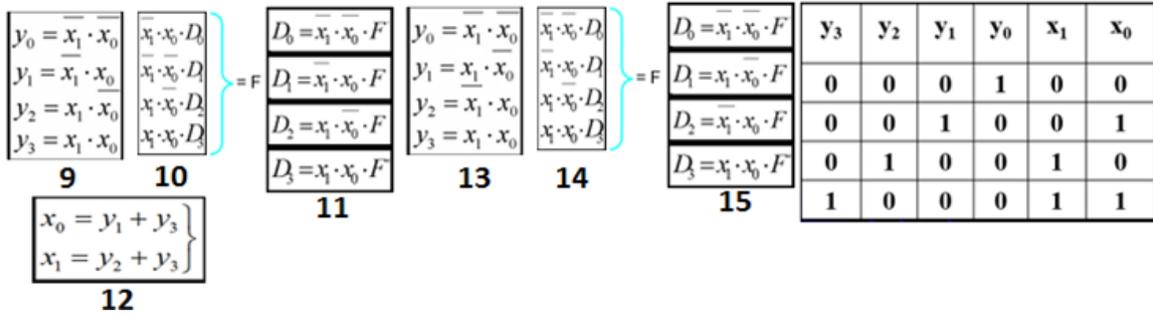
Ответ3: 6,

Ответ4: 11,

Ответ5: 6, 21.

3 Установите соответствие между таблицей и функциональным описанием устройства.

2



Ответ1: 14,

Ответ2: 12,

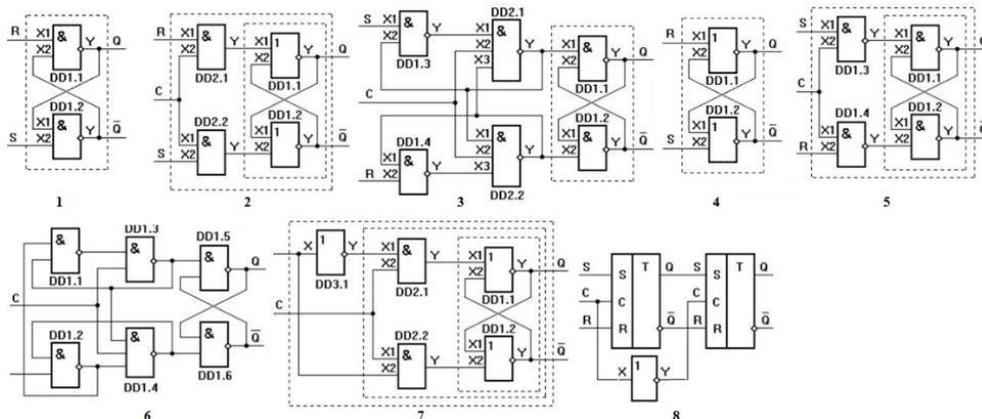
Ответ3: 9,

Ответ4: 13,

Ответ5: не имеется такого

4 На каком рисунке представлена функциональная схема двухтактного RS-триггера?

2



Ответ1: 6,

Ответ2: 8,

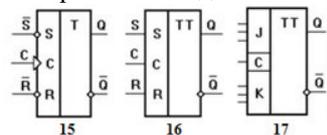
Ответ3: 3,

Ответ4: 5,

Ответ5: 2

5 Какие из приведенных типов триггеров позволят создать асинхронный суммирующий двоичный счётчик без привлечения дополнительных логических элементов?

2



Ответ1: 16,

Ответ2: 17,

Ответ3: любой.

Ответ4: ни один,

Ответ5: 15

6 Указать факторы, определяющие погрешность АЦП с двойным интегрированием 2

Ответ 1: отклонение частоты тактового генератора от номинального значения,

Ответ 2: отклонение ёмкости интегратора от номинального значения,

Ответ 3: смещение компаратора.

7 Указать отличия между синхронным и асинхронным счётчиком 2

Ответ 1: синхронный счётчик построен на синхронных триггерах, а асинхронный на асинхронных триггерах,

Ответ 2: синхросигнал в синхронном счётчике поступает одновременно на все синхровходы триггеров, а в асинхронном - синхросигнал поступает с выхода предыдущего триггера.

Ответ 3: синхронный счётчик в режиме деления обеспечивает более высокую рабочую частоту чем асинхронный

8 Что происходит при возникновении сбоев в кольцевом счётчике и счётчике Джонсона? 2

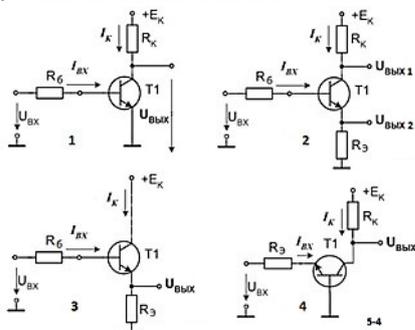
Ответ 1: оба счётчика самовосстанавливаются после сбоя,

Ответ 2: кольцевой счётчик способен к самовосстановлению, а счётчик Джонсона нет,

Ответ 3: кольцевой счётчик не способен к самовосстановлению, а счётчик Джонсона способен,

Ответ 4: ни один из счётчиков не самовосстанавливается после сбоя.

9 Указать схемы ключей 2



№ П/П	Название ключа	Номер схемы
1	Ключ с ОЭ	
2	Ключ с ОБ	
3	Ключ с ОК	
4	Ключ-звезда	

10 Задача. Для логической функции Y_i трёх переменных (X_2, X_1, X_0), заданной номерами наборов логических переменных (0,4,5) на которых значение функции равно **1** представить логическую функцию в аналитическом виде, минимизировать её, и построить функциональную схему в базисе **И-НЕ**. 7

Всего 25 баллов