

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от « 25 » мая 2018 г. № 414-1

**Б1.В.ДВ.03.02 Микропроцессоры в устройствах  
автоматики и телемеханики**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Специализация – № 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»  
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
Форма обучения – заочная  
Нормативный срок обучения – 6 лет  
Кафедра - разработчик программы – «Автоматика, телемеханика и связь»  
Общая трудоемкость в з.е. – 3                      Формы промежуточной аттестации:  
Часов по учебному плану – 108                      зачёт 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
– лабораторные	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК



<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения дисциплины</b>	
1.1	Целью изучения учебной дисциплины является изучение принципов функционирования микропроцессоров и микроконтроллеров, принципов составления алгоритмов для них применительно к созданию микропроцессорных устройств автоматики и телемеханики
<b>1.2 Задача освоения дисциплины</b>	
1.2	Задачей освоения данной дисциплины является формирования у студентов навыков программирования современных микроконтроллеров и микропроцессоров и их применение в устройствах автоматики и телемеханики.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
2.1.1	Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Б1.Б.1.12 "Информатика", Б1.Б.1.18 "Теория дискретных устройств", Б1.Б.1.20 "Электроника", Б1.Б.1.21 "Теоретические основы электротехники", Б1.Б.1.26 «Общий курс железнодорожного транспорта».
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Б1.В.01 Специальные измерения и рельсовые цепи
2.2.2	Б1.В.ДВ.02.01 Системы контроля параметров подвижного состава
2.2.3	Б1.В.02 Микропроцессорные системы автоматики и телемеханики
2.2.4	Б1.В.04 Диспетчерская централизация
2.2.5	Б1.В.ДВ.03.01 Электропитающие устройства автоматики и телемеханики
2.2.6	Б2.Б.04(Н) Производственная-научно-исследовательская работа
2.2.7	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПСК-2.4: способностью применять методы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микроэлектронных систем, настраивать, регулировать и налаживать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Устройство, функционирование и системы команд современных микроконтроллеров и микропроцессоров, устройств памяти
Уметь	Программировать микроконтроллеры на языках низкого уровня и современных графических языках
Владеть	Отладчиками микроконтроллеров, ориентированными на машинный язык
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы построения простейших устройств автоматики и телемеханики на основе микроконтроллеров
Уметь	Создавать простейшие устройства автоматики и телемеханики на основе микроконтроллеров
Владеть	Отладчиками микроконтроллеров, ориентированными на языки высокого уровня
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методы построения безопасных микропроцессорных систем автоматики и телемеханики
Уметь	Создавать безопасные микропроцессорные системы автоматики и телемеханики
Владеть	Автоматизированными отладочными комплексами, ориентированными на современные графические языки

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	Устройство, функционирование и системы команд современных микроконтроллеров и микропроцессоров, устройств памяти
2	Методы построения простейших устройств автоматики и телемеханики на основе микроконтроллеров
3	Методы построения безопасных микропроцессорных систем автоматики и телемеханики
<b>Уметь</b>	
1	Программировать микроконтроллеры на языках низкого уровня и современных графических языках
2	Создавать простейшие устройства автоматики и телемеханики на основе микроконтроллеров

3	Создавать безопасные микропроцессорные системы автоматики и телемеханики				
<b>Владеть</b>					
1	Отладчиками микроконтроллеров, ориентированными на машинный язык				
2	Отладчиками микроконтроллеров, ориентированными на языки высокого уровня				
3	Автоматизированными отладочными комплексами, ориентированными на современные графические языки				
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Комбинационные устройства</b>				
1.1	Линейный шифратор и дешифратор, семисегментный индикатор, мультиплексор и демультиплексор, регистры, счетчики, полусумматор, сумматор. /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
1.2	Арифметико-логическое устройство микроконтроллера Устройство, принцип действия оперативных запоминающих устройств, постоянных запоминающих устройств. Архитектура микропроцессорных систем. Гарвардская архитектура, архитектура Фон-Неймана./Лек/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1,
1.3	Синтез комбинационных устройств шифратора, дешифратора./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
1.4	Синтез коммутационных устройств мультиплексора и демультиплексора. /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
1.5	ОЗУ, ПЗУ – назначение, характеристики и функционирование. Перспективные типы микросхем памяти – принцип действия и характеристики. /Ср/	4	8	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
	<b>Раздел 2. Микроконтроллеры семейства МК51</b>			ПСК-2.4	
2.1	Архитектура и система команд микроконтроллера МК1816ВЕ51. Организация памяти МК1816ВЕ51. Операционная часть МК1816ВЕ51. Система команд МК1816ВЕ51. Эмулятор МК1816ВЕ51./Лек/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1,
2.2	Синтез арифметико-логического устройства на 4 команды /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
2.3	Альтернативные функции портов. Типы выходов портов в разных режимах. Мультиплексирование выводов. Аналоговые входы. Быстродействие и нагрузочная способность. /Ср/	4	6	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
2.4	Синтез устройств памяти ОЗУ, ПЗУ./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
2.5	Архитектура микроконтроллера КМ1816ВЕ51. Организация памяти. Команды пересылки данных./Пр/	4	2	ПСК-2.4	Л.3.2
2.6	Микроконтроллер КМ1816ВЕ51. Команды передачи управления. Организация циклов. /Пр/	4	2	ПСК-2.4	Л.3.2

2.7	Микроконтроллер КМ1816BE51. Арифметико-логические операции./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
2.8	Изучение принципов работы цифроаналоговых и аналогоцифровых преобразователей./Ср/	4	4	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
	<b>Раздел 3. Микроконтроллеры семейства ARDUINO</b>			ПСК-2.4	
3.1	Устройство, функциональные особенности семейства микроконтроллеров ARDUINO./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
3.2	Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. Основы работы с программой FLPROG./Лаб/	4	2	ПСК-2.4	Л.3.1
3.3	Последовательный порт. Интерфейсы, формат передачи данных. Контроль четности. Скорость передачи. /Ср/	4	6	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
3.4	Управление портами ввода/вывода семейства микроконтроллеров ARDUINO./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
3.5	Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. Управление портами ввода/вывода./Лаб/	4	2	ПСК-2.4	Л.3.1
3.6	Таймеры-счетчики – назначение структура функционирование. /Ср/	4	8	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
3.7	Микроконтроллер ARDUINO управление семисегментным индикатором /Ср/	4	4	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, Э3
3.8	Параллельный порт. Интерфейсы, формат передачи данных. Контроль четности. Скорость передачи. /Ср/	4	6	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, Э3
3.9	Цифровые порты ввода-вывода семейства микроконтроллеров ARDUINO. Особенности программирования./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
3.10	Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. Считывание данных с цифрового порта./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,Э3
3.11	Аналоговые порты ввода-вывода семейства микроконтроллеров ARDUINO. Особенности программирования./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, Э3
3.12	Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. Считывание данных с аналогового порта /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2,

					ЭЗ
3.13	Разработка схем и конструкторской документации на разрабатываемую систему автоматики и телемеханики /Ср/	4	6	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, ЭЗ
3.14	Разработка системы автоматики и телемеханики на базе микроконтроллера ARDUINO./Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, ЭЗ
3.15	Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. ПИД-регулятор скорости вращения вала двигателя постоянного тока./Ср/	5	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, ЭЗ
3.16	Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. Управление светодиодом /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, ЭЗ
3.17	Программирование контроллера ARDUINO. Схема «бегущие огни» /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, ЭЗ
3.18	Программирование контроллера ARDUINO. Датчик освещенности. /Ср/	4	2	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.4.1, Э1,Э2, ЭЗ
	<b>Контроль знаний</b>				
	Контрольная работа. Разработка системы автоматики и телемеханики на базе микроконтроллера ARDUINO в среде FLPROG. /Ср/	4	10	ПСК-2.4	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.3.3, Э1,Э2,ЭЗ
	Форма промежуточной аттестации Зачет /Зачет/	4	4	ПСК-2.4	Л.1.1,Л.1.2, Л.1.3, Л.4.1, Э1,Э2,ЭЗ

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1 Учебная литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л.1.1	под ред. В.В.Сапожникова	<a href="http://e.lanbook.com/book/59185">Микропроцессорные системы централизации</a> [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/59185	УМЦ ЖДТ-г.Москва, 2008 г.	100% online
Л.1.2	Дьяков И.А.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=277684">Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51</a> [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277684	УГТУ-г.Екатеринбург, 2014 г.	100% online
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
Л.2.1	Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В.	<a href="http://e.lanbook.com/book/12948">Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники</a> [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/12948	Лань- г.СПб, 2013 г.	100% online
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	Не предусмотрены			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия №44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional количество – 100, лицензия №49379844;			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, лицензия №48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО , <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
<b>6.4. Правовые и нормативные документы</b>				
6.4.1	Не предусмотрены			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л - по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80;
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий семинарского типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения профилактического учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Диспетчерская централизация и перегонные системы автоматики и телемеханики», аудитория Б-318-1. Оснащение лаборатории: Учебный лабораторный стенд ДЦ "Сетунь".
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практическое занятие	Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществить текущий контроль знаний и умений.
Лабораторное занятие	Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет. Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности обучающихся, их активности на занятии. Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет

	<p>о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы. Требования к содержанию отчета изложены в учебно-методическом пособии для выполнения лабораторных работ по данной дисциплине.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).</p> <p>Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.</p>
Зачет	<p>К зачету допускаются студенты, которые прошли все этапы текущего контроля (успешно работали на практических занятиях, выполнили и защитили лабораторные работы, курсовую работу). Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам к зачету.</p> <p>Зачет проводится в устной или письменной форме (в форме теста). Тестовые задания раздаются студентам непосредственно во время зачета и включают в себя материал по всем темам курса, указанным в тематическом плане.</p> <p>При подготовке к зачету студент должен тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Ответ должен быть полным и аргументированным. Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки.</p> <p>Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	



*Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.02 «Основы компьютерного проектирования и моделирования  
устройств электроснабжения»*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.03.02 Микропроцессоры в устройствах авто-  
матики и телемеханики**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Электроснабжение» с участием основных работодателей 21.08.2017 г., протокол № 47.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
- 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### **1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Дисциплина «Микропроцессоры в устройствах автоматики и телемеханики» участвует в формировании следующих компетенций:

**ПСК-2.4:** способностью применять методы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микроэлек-

тронных систем, настраивать, регулировать и налаживать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Таблица траекторий формирования компетенций ПСК-2.4 у обучающихся при освоении основной образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПСК 2.4	способностью применять методы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микроэлектронных систем, настраивать, регулировать и налаживать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.	Б1.В.01 Специальные измерения и рельсовые цепи	6	2
		Б1.В.02 Микропроцессорные системы автоматики и телемеханики	8	3
		Б1.В.04 Диспетчерская централизация	8	3
		Б1.В.ДВ.02.01 Системы контроля параметров подвижного состава	6	2
		Б1.В.ДВ.03.01 Электропитающие устройства автоматики и телемеханики	5	1
		<b>Б1.В.ДВ.03.02</b> <b>Микропроцессоры в устройствах автоматики и телемеханики</b>	5	1

		Б2.Б.04(Н) Производственная- научно- исследовательская работа	9	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая под- готовку к процедуре защиты и процедуру защиты	10	5

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПСК-2.4 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПСК 2.4	Способностью применять методы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микроэлектронных систем, настраивать, регулировать и налаживать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики	Раздел 1. Комбинационные устройства	Минимальный уровень освоения (Уровень 1)	<b>Знать</b> устройство, функционирование и системы команд современных микроконтроллеров и микропроцессоров, устройств памяти
		<b>Уметь</b> программировать микроконтроллеры на языках низкого уровня и современных графических языках		
		<b>Владеть</b> отладчиками микроконтроллеров, ориентированными на машинный язык		
		Раздел 2. Микроконтроллеры семейства МК51	Базовый уровень освоения (Уровень 2)	<b>Знать</b> методы построения простейших устройств автоматики и телемеханики на основе микроконтроллеров
		<b>Уметь</b> создавать простейшие устройства автоматики и телемеханики на основе микроконтроллеров		
		<b>Владеть</b> отладчиками микроконтроллеров, ориентированными на языки высокого уровня		
		Раздел 3. Микроконтроллеры семейства ARDUINO	Высокий уровень освоения (Уровень 3)	<b>Знать</b> методы построения безопасных микропроцессорных систем автоматики и телемеханики
		<b>Уметь</b> создавать безопасные микропроцессорные системы автоматики и телемеханики		
		<b>Владеть</b> автоматизированными отладочными комплексами, ориентированными на современные графические языки		

## 2. Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины

Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины «Микро-процессоры в устройствах автоматики и телемеханики»

№	Курс 4	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины)		Наименование оценочного средства, форма проведения
1	-	Текущий контроль	Комбинационные устройства	ПСК-2.4	Защита лабораторных и практических работ (устно)
2	-	Текущий контроль	Микроконтроллеры семейства МК51	ПСК-2.4	Защита лабораторных и практических работ (устно)
3	-	Текущий контроль	Микроконтроллеры семейства ARDUINO	ПСК-2.4	Защита лабораторных и практических работ (устно)
4	-	Текущий контроль	Микроконтроллеры семейства ARDUINO	ПСК-2.4	Защита контрольной работы (устно)
5	-	<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	По всем разделам	ПСК-2.4	Контрольные вопросы/ письменно  Тест/компьютерные технологии  Зачет/устно

### 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в ниже-следующей таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
1	Защита лабораторной, практической и контрольной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных и практических работ и требования к их защите
<b>Промежуточная аттестация</b>			
2	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуются для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Комплект теоретических вопросов к зачету по разделам, фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (в конце пятого семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополни-	Компетенции не сформированы

	тельные вопросы было допущено множество неправильных ответов	
--	---	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

### Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Критерии и шкала оценивания тестирования

Оценка	Критерий оценки	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	Высокий
	Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	Базовый
	Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	8	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности



Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Базовый уровень освоения компетенции	6	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	4	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (эссе, рефераты). Структурированный тест. Кейсы

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)**

1. Линейный дешифратор. Назначение, принцип действия, пример реализации.
2. Линейный шифратор. Назначение, принцип действия, пример реализации.
3. Семисегментный индикатор. Назначение, принцип действия, схмотехническое подключение.
4. Мультиплексор. Назначение, принцип действия, пример реализации.
5. Демультиплексор. Назначение, принцип действия, пример реализации.
6. Асинхронный RS-триггер. Назначение, принцип действия, условное обозначение, пример реализации на элементах ИЛИ-НЕ, таблица истинности.
7. Асинхронный RS-триггер. Назначение, принцип действия, условное обозначение, пример реализации на элементах И-НЕ, таблица истинности.
8. Синхронный триггер RSC-типа в базисе ИЛИ-НЕ. Назначение, принцип действия, условное обозначение.
9. Синхронный триггер RSC-типа в базисе И-НЕ. Назначение, принцип действия, условное обозначение.
10. Двухступенчатый синхронный RS-триггер. Назначение, принцип действия, условное обозначение.
11. Параллельный регистр. Назначение, принцип действия, пример реализации.
12. Последовательный регистр. Назначение, принцип действия, пример реализации.
13. Сумматор. Принцип построения сумматоров.
14. Схема полного одноразрядного сумматора.
15. Сумматор с последовательным переносом на 3 разряда.
16. Операция арифметического вычитания двоичных чисел. Порядок выполнения на конкретном примере.
17. Операция арифметического вычитания двоичных чисел. Схмотехническая реализация вычитателя.
18. Арифметико-логическое устройство. Назначение, принцип построения.
19. Пример реализации АЛУ на 4 простых логических операций.
20. Оперативно-запоминающее устройство. Пример реализации ОЗУ 4 на 4.
21. Постоянное запоминающее устройства. Пример реализации ПЗУ 4 на 6.
22. Принцип функционирования микропроцессора (микроконтроллера) на примере структурной схемы.
23. Архитектура микропроцессорных систем. Гарвардская архитектура, архитектура Фон-Неймана.
24. Архитектура и система команд микроконтроллера МК1816BE51.
25. Организация памяти МК1816BE51. Операционная часть МК1816BE51.
26. Система команд МК1816BE51.
27. Устройство, функциональные особенности семейства микроконтроллеров ARDUINO.
28. Программирование семейства микроконтроллеров ARDUINO. Основы работы с программой FLPROG.
29. Управление портами ввода/вывода семейства микроконтроллеров ARDUINO.
30. Управление семисегментным индикатором с микроконтроллера ARDUINO.

31. Организация на таймере микроконтроллера ARDUINO схемы формирования временных интервалов с формированием прерываний.
32. Организация схемы преобразования встроенного последовательного порта микроконтроллера Arduino в интерфейс USB.
33. Аналоговые порты ввода-вывода семейства микроконтроллеров ARDUINO. Особенности программирования.
34. Цифровые порты ввода-вывода семейства микроконтроллеров ARDUINO. Особенности программирования.
35. Организация интерфейса микроконтроллера ARDUINO в составе клавиатуры из 4-клавиш с формированием прерываний.
36. Порядок разработки системы автоматики и телемеханики на базе микроконтроллера ARDUINO.
37. Разработка схем и конструкторской документации на разрабатываемую систему автоматики и телемеханики.

### 3.2 Фонд тестовых заданий

#### Минимальный уровень освоения компетенций

1. Дешифратор это:

- а) устройство, позволяющее переводить числа из двоичной системы счисления в десятичную.**
- б) устройство коммутационного типа, позволяющего соединять множество входов с одним выходом в зависимости от заданного адреса.
- в) устройство, позволяющее соединить один вход с одним из множества выходов в зависимости от подаваемого адреса.

2. Шифратор это:

- а) устройство, позволяющее соединить один вход с одним из множества выходов в зависимости от подаваемого адреса.
- б) устройство, позволяющее переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную.**
- г) устройство коммутационного типа, позволяющего соединять множество входов с одним выходом в зависимости от заданного адреса.

3. Мультиплексор это:

- а) устройство, позволяющее соединить один вход с одним из множества выходов в зависимости от подаваемого адреса.
- б) устройство, позволяющее переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную.
- в) устройство, позволяющее переводить числа из двоичной системы счисления в десятичную.
- г) устройство коммутационного типа, позволяющее соединять множество входов с одним выходом в зависимости от заданного адреса.**

4. Демультиплексор это:

- а) устройство, позволяющее переводить числа из двоичной системы счисления в десятичную.
- б) устройство, позволяющее переводить числа из десятичной системы счисления в двоичную.
- в) устройство коммутационного типа, позволяющего соединять множество входов с одним выходом в зависимости от заданного адреса.
- г) устройство, позволяющее соединить один вход с одним из множества выходов в зависимости от подаваемого адреса.**

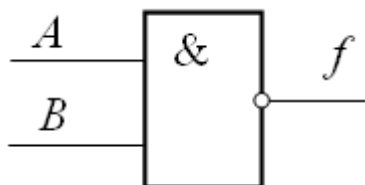
5. Эти запоминающие устройства выполняют запись и хранение произвольной двоичной информации, в цифровых системах хранят массивы обрабатываемых данных и программы, определяющие процесс текущей обработки информации?

- а) внешние
- б) внутренние
- в) оперативные**
- г) постоянные

6. Какая логическая операция реализуется с помощью схемы отрицания?

- а) НЕ**
- б) И
- в) ИЛИ
- г) ИЛИ-НЕ

7. Укажите, какой логический элемент представлен на рисунке?



- а) И
- б) И-НЕ**
- в) ИЛИ-НЕ
- г) НЕ

8. Какие запоминающие устройства служат для хранения информации, содержание которой не изменяется в ходе работы системы?

- а) внешние
- б) внутренние
- в) оперативные
- г) постоянные**

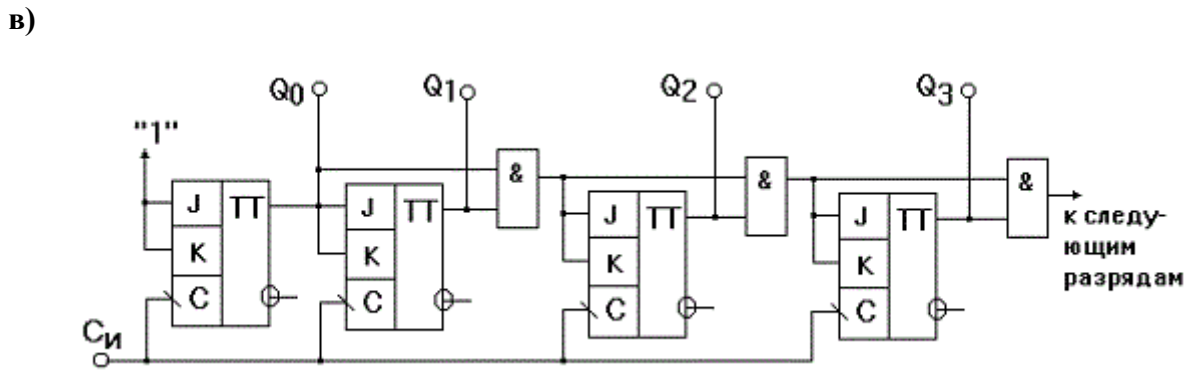
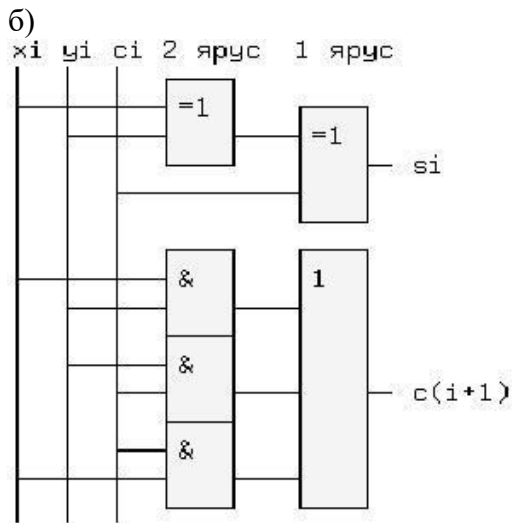
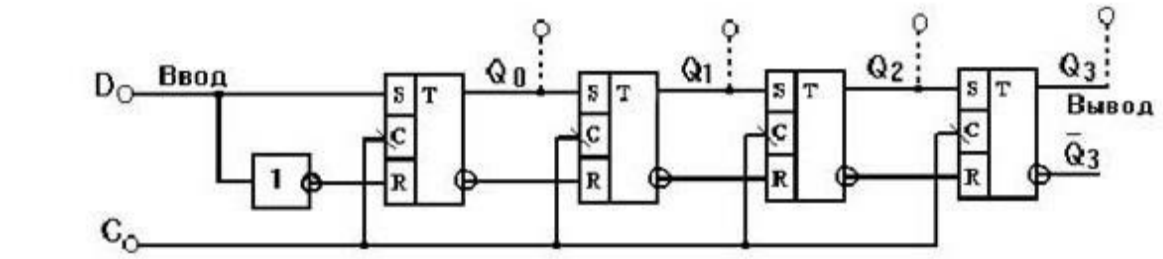
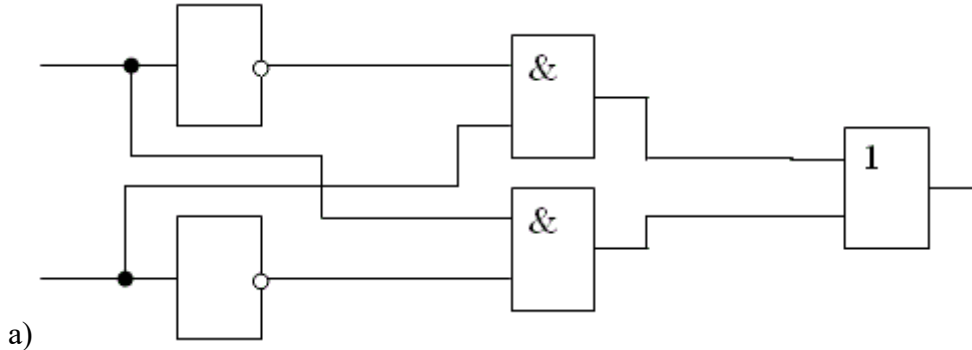
9. На выходе какого логического элемента при подачи однобитного двоичного числа 0 возникает логическая единица?

- а) инверсия**
- б) конъюнкция
- в) дизъюнкция
- г) система

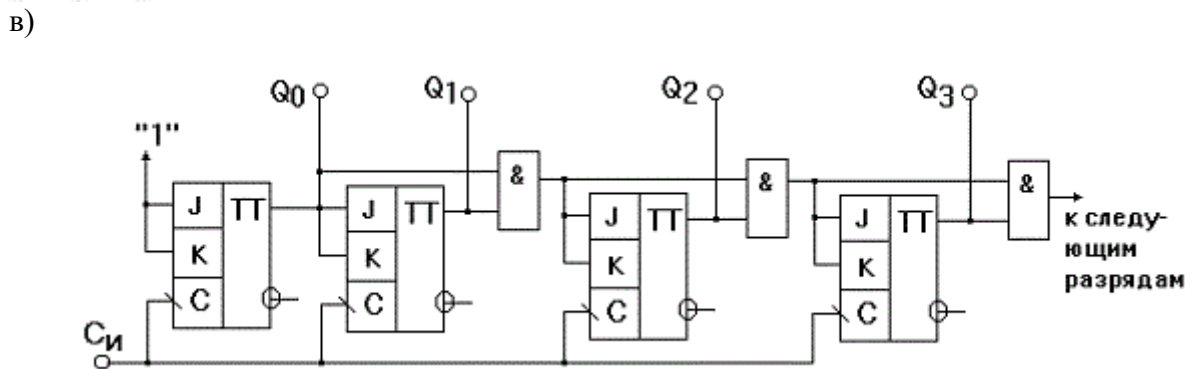
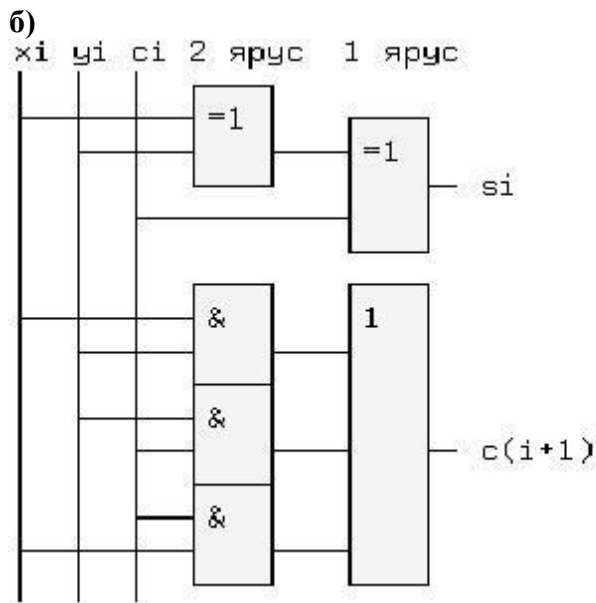
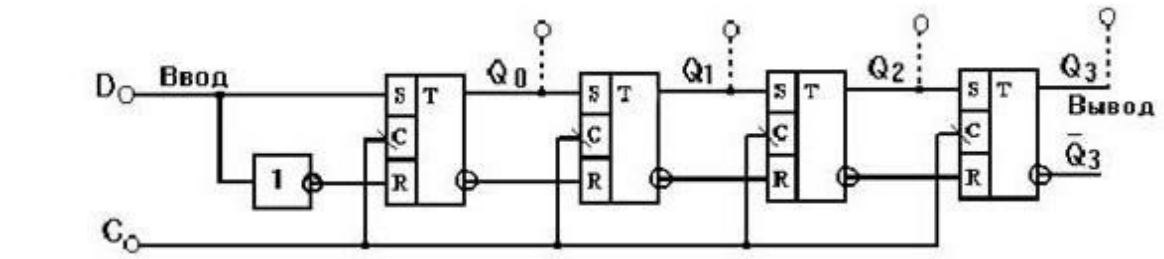
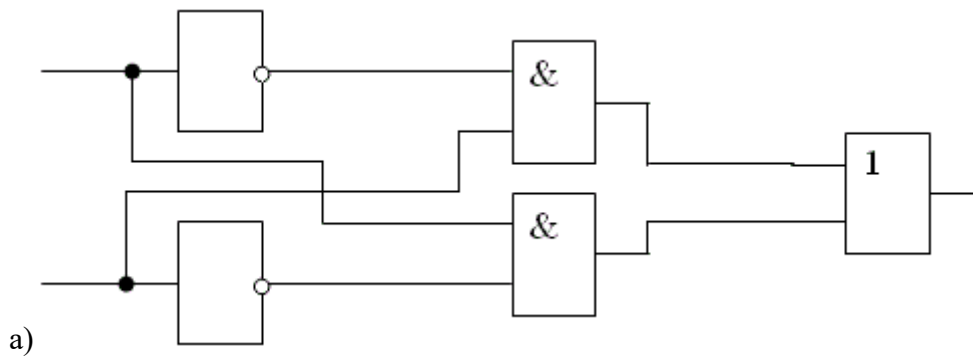
10. Простой элемент памяти, который может хранить одно двоичное слово или команду?

- а) JK-триггер
- б) RS-триггер
- в) регистр**
- г) счетчик

11. На каком рисунке изображена схема одноразрядного сумматора?

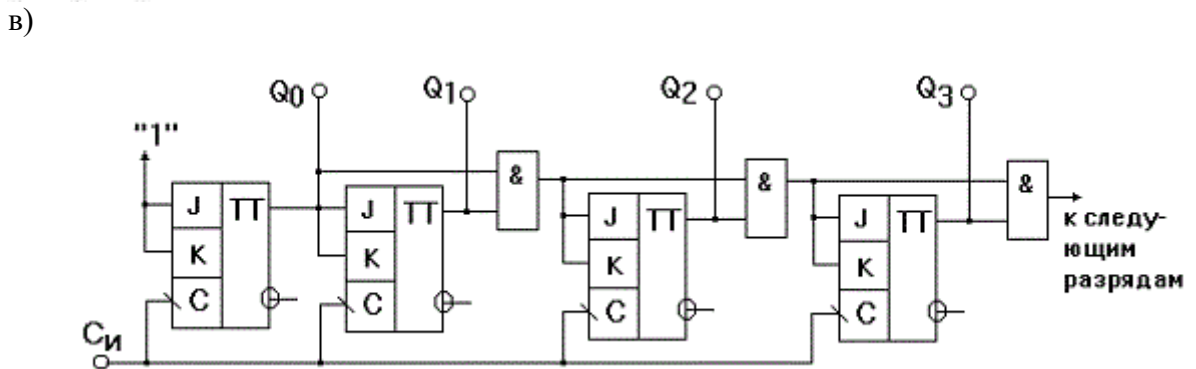
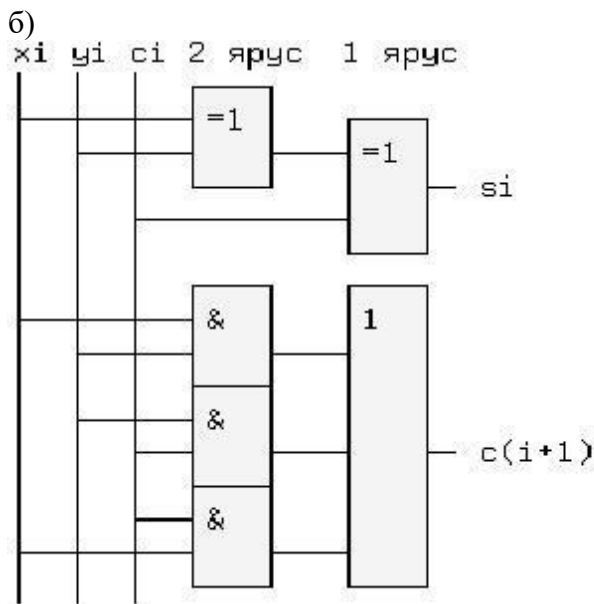
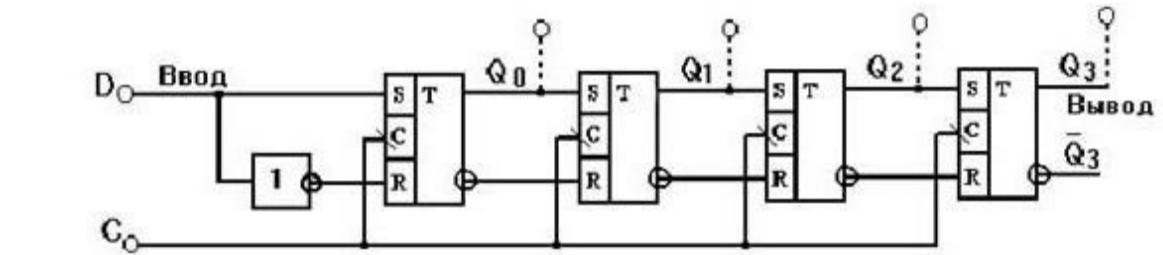
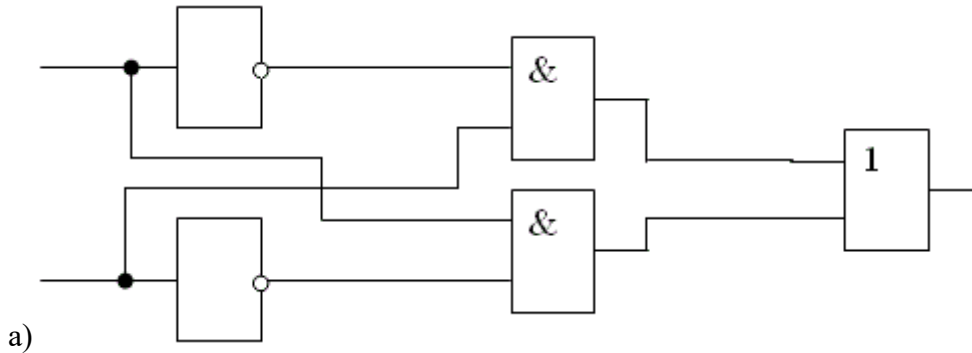


12. На каком рисунке изображена схема последовательного регистра;



г)

13. На каком рисунке изображена схема счетчика?



г)

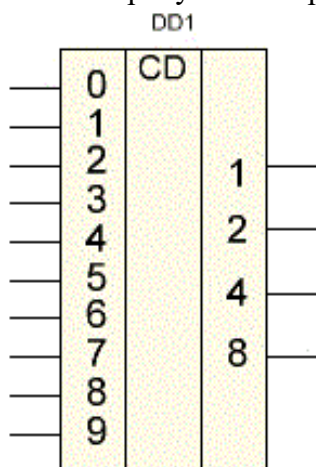
14. Каких типов бывают регистры?

- а) последовательные
- б) параллельные
- б) последовательно-параллельные
- в) параллельно-последовательные
- г) **все выше перечисленные**

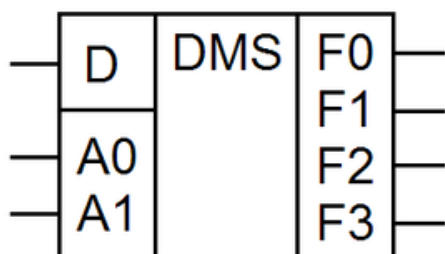
15. Семисегментный индикатор это?

- а) простейший элемент памяти
- б) **устройство отображения цифровой информации**
- в) устройство, преобразующее информационные сигналы
- г) устройство для операций счета и делителя частоты

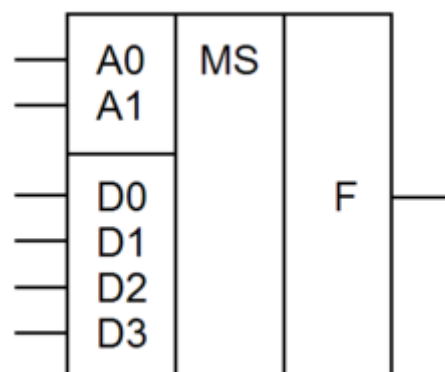
16. На каком рисунке изображен мультиплексор?



а)

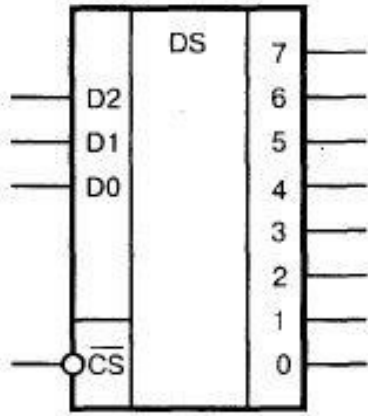


б)



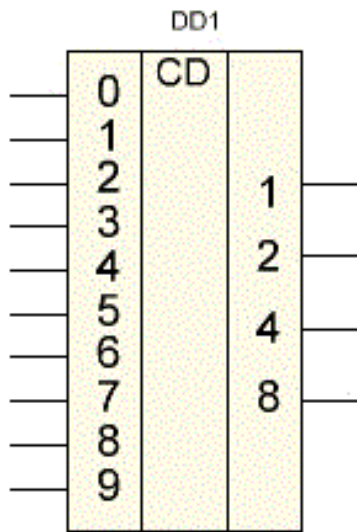
в)



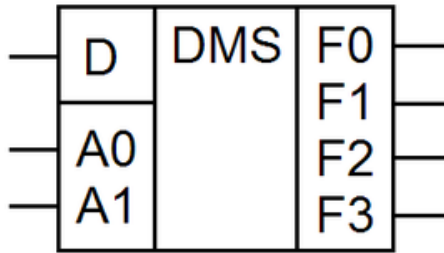


г)

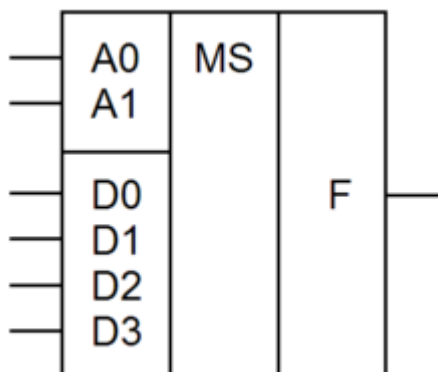
17. На каком рисунке изображен демультиплексор?



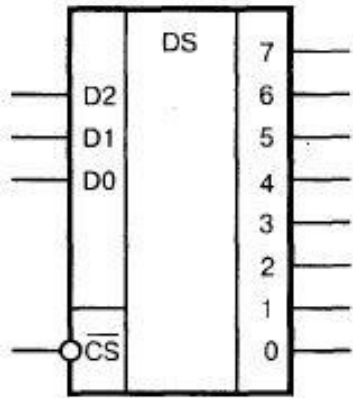
а)



б)

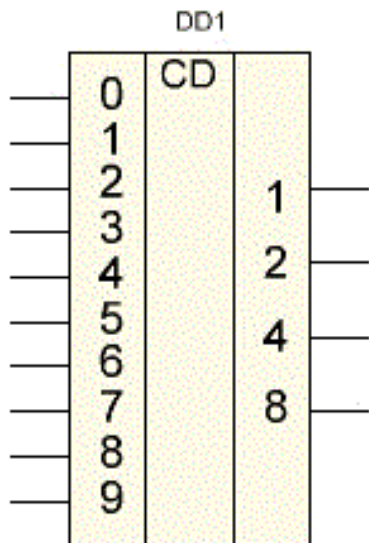


в)

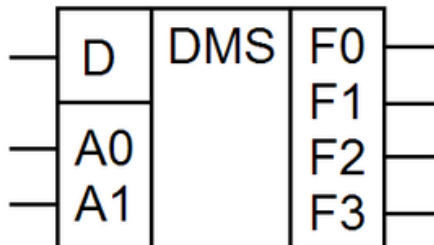


г)

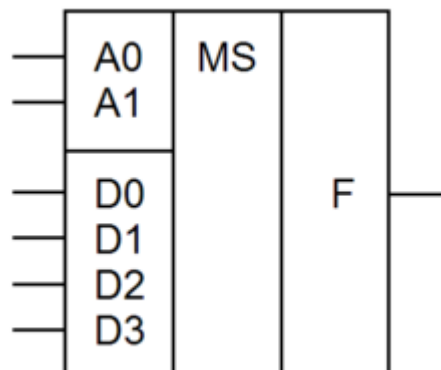
18. На каком рисунке изображен шифратор?



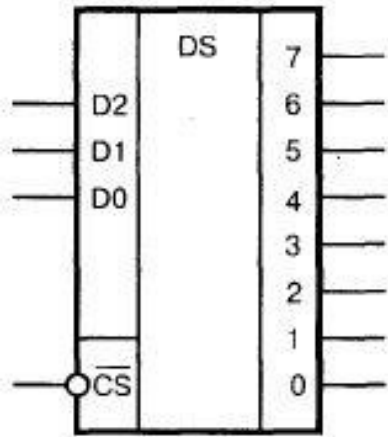
а)



б)

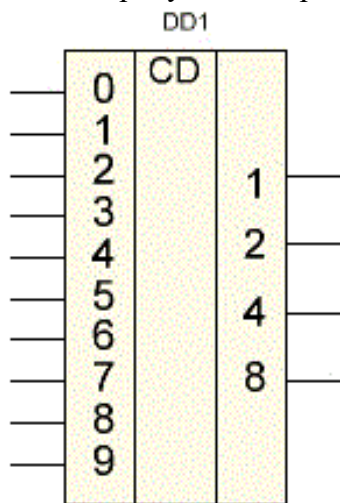


в)

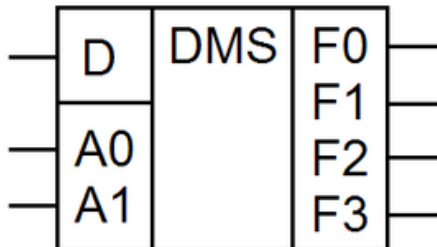


г)

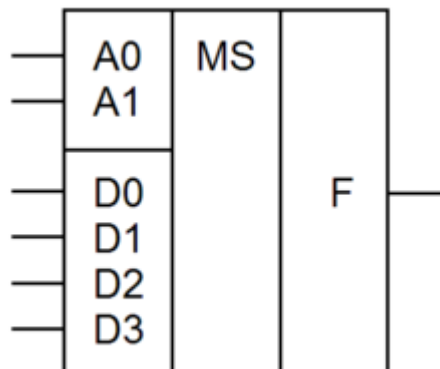
19. На каком рисунке изображен дешифратор?



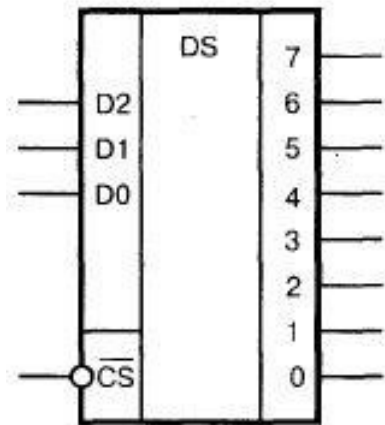
а)



б)



в)



г)

20. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) это?

- а) магнитные и оптические диски, FLASH-память, предназначенные для хранения больших объемов информации
- б) часть основной памяти ЭВМ, предназначенной для хранения быстро изменяемой информации. В ОЗУ хранятся программы пользователей промежуточные результаты вычислений**
- в) это вторая часть основной памяти ЭВМ, предназначенной для хранения редко меняемой информации, например, кодов команд, тестовых программ
- г) быстродействующая память, которая может находиться внутри или вне процессора.

21. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) это?

- а) магнитные и оптические диски, FLASH-память, предназначенные для хранения больших объемов информации
- б) часть основной памяти ЭВМ, предназначенной для хранения быстро изменяемой информации. В ОЗУ хранятся программы пользователей промежуточные результаты вычислений
- в) это вторая часть основной памяти ЭВМ, предназначенной для хранения редко меняемой информации, например, кодов команд, тестовых программ**
- г) быстродействующая память, которая может находиться внутри или вне процессора.

22. Главными отличительными чертами Гарвардской архитектуры организации памяти контроллера является?

- а) реализация в виде различных устройств памяти для программ и памяти для данных и использование двух параллельно работающих независимых шин для чтения данных и команд**
- б) все выше перечисленные
- в) повышение тактовой частоты и совершенствование структуры процессоров
- г) наличие единой памяти данных и команд позволяет гибко распределять ее объем между кодами данных и команд

23. На сколько составляющих разделена память данных МК-51?

- а) 4
- б) 2**
- в) 3
- г) 5

24. Общий объем памяти данных, встроенных в МК 51 составляет?

- а) 64 байт
- б) 256 байт**

**в) 128 байт**

г) 512 байт

25. Сколько восьмиразрядных двунаправленных портов имеет микроконтроллер МК-51?

**а) 4**

б) 6

в) 8

г) 10

26. На сколько команд рассчитано арифметико-логическое устройство контроллера МК-51?

**а) 111**

б) 128

в) 134

г) 96

27. Внутренняя память программ микроконтроллера представлена МК-51 объемом?

а) 512 байт

**б) 1024 байт**

в) 256 байт

г) 128 байт

28. Какую архитектуру памяти имеет МК-51?

а) одношинную

б) принстонскую

**г) гарвардскую**

д) Фон-Нейма

29. Из скольких банков состоит регистровая память МК-51?

**а) 4**

б) 8

в) 16

г) 24

30. Для чего в МК-51 используется аккумулятор В?

а) арифметическое сложение

б) арифметическое вычитание

**в) арифметическое умножение и деление**

г) все выше перечисленные

31. Какое действие происходит при выполнении команды CLR A в микроконтроллере МК51?

**а) установка аккумулятора А в 0**

б) установка аккумулятора А в 1

в) инверсия содержимого аккумулятора

г) инкрементирование содержимого аккумулятора

32. Какое действие происходит при выполнении команды MOV A,R0 в микроконтроллере МК51?

**а) содержимое регистра R0 записывается в аккумулятор**

б) содержимое аккумулятора записывается в регистр R0

в) содержимое аккумулятора суммируется с содержимым регистра R0

г) логическое умножение содержимого аккумулятора с содержимым регистра R0

33. Счетчики бывают?

- а) параллельно-последовательные
- б) последовательно-параллельные
- в) последовательные и параллельные
- г) **суммирующие и вычитающие**

34. Какой логический элемент называется полусумматором?

- а) И-НЕ
- б) **сложение по модулю два**
- в) И
- г) ИЛИ

35. На сколько команд рассчитана схема АЛУ, имеющая 4 адресных входа?

- а) 32
- б) 4
- в) 8
- г) **16**

36. В чем отличие синхронного RS триггера от асинхронного?

- а) **наличием буферного устройства и тактируемого входа**
- б) нет принципиальных отличий кроме дополнительного входа
- в) отсутствием запрещенных состояний
- г) наличием таймера

37. Назначение регистра?

- а) счет двоичных чисел
- б) регистрация прихода очередного импульса
- в) **хранение двоичного числа**
- г) увязка цифровых устройств

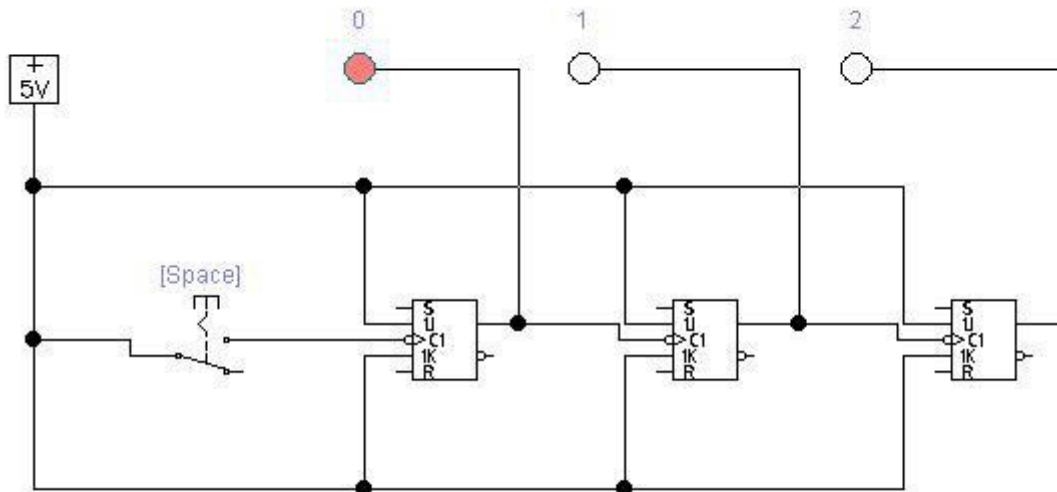
38. Укажите вид памяти, построенной на триггерах?

- а) флеш память
- б) **оперативное запоминающее устройство**
- в) постоянное запоминающее устройство
- г) перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство

39. Какое действие происходит при выполнении команды ADD A,R1?

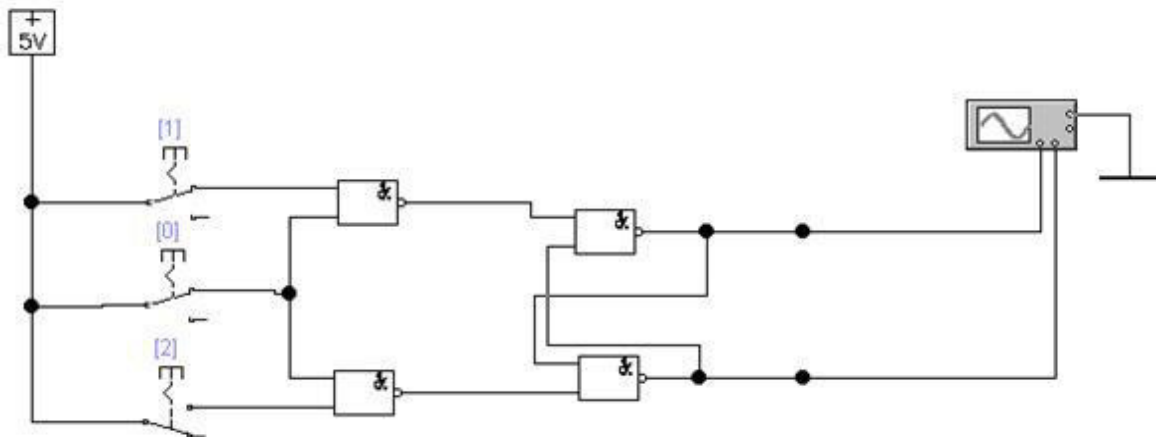
- а) логическое сложение содержимого аккумулятора и регистра R1, результат в R1
- б) арифметическое сложение содержимого аккумулятора и регистра R1, результат в R1
- в) логическое сложение содержимого аккумулятора и регистра R1, результат в A
- г) **арифметическое сложение содержимого аккумулятора и регистра R1, результат в A**

40. На представленном рисунке представлена схема?



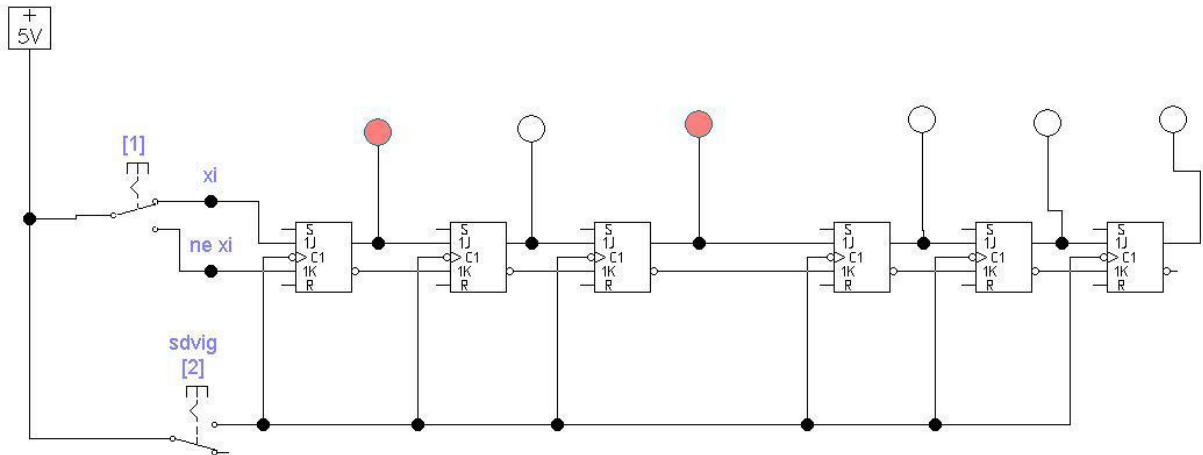
- а) последовательного регистра
- б) суммирующего счетчика**
- в) параллельного регистра
- г) вычитающего счетчика

41. На представленном рисунке представлена схема?



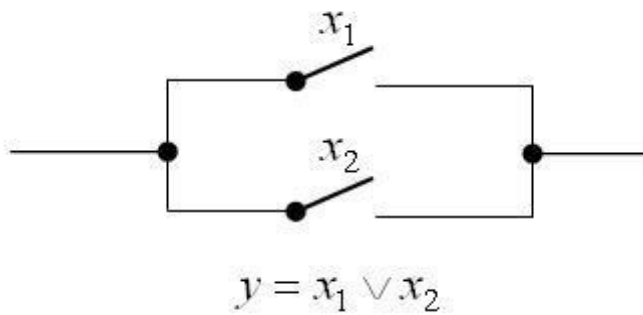
- а) асинхронного RS триггера
- б) синхронного RS триггера**
- в) двухступенчатого синхронного RS триггера
- г) JK триггера

42. На представленном рисунке представлена схема?



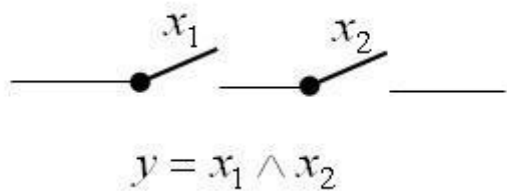
- а) последовательного регистра
- б) суммирующего счетчика
- в) параллельного регистра
- г) вычитающего счетчика

43. На представленном рисунке представлена эквивалентная схема логического элемента?



- а) И
- б) ИЛИ
- в) исключающее ИЛИ
- г) ИЛИ-НЕ

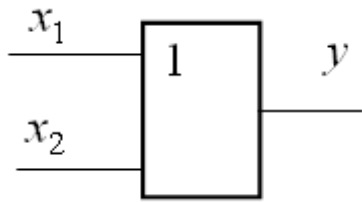
44. На представленном рисунке представлена эквивалентная схема логического элемента?



- а) И
- б) ИЛИ
- в) исключающее ИЛИ
- г) ИЛИ-НЕ



45. Укажите, какой логический элемент представлен на рисунке?

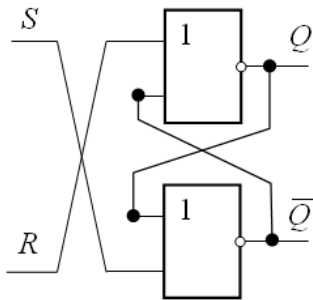


- а) НЕ
- б) ИЛИ**
- в) И
- г) ИЛИ-НЕ

46. Укажите, на каком устройстве реализовано большинство арифметических операций в АЛУ?

- а) Параллельный регистр
- б) Последовательный регистр
- в) Сумматор**
- г) Умножитель

47. Укажите, какое устройство представлено на рисунке?



- а) D-триггер
- б) Логический элемент ИЛИ
- в) Логический элемент ИЛИ-НЕ
- г) Асинхронный RS-триггер**

48. Какой язык программирования для микроконтроллера Arduino является стандартным?

- а) Basic
- б) C++**
- в) Pascal
- г) Action Script

49. Сколько портов ввода-вывода имеет Arduino Uno?

- а) 3**
- б) 2
- в) 1
- г) 4

50. Как выглядит полный текст программы (скетча) мигания светодиодом, подключенного к 13 выводу Arduino, с периодом 2 секунды?

а)

```
void def () {  
  pinMode (13, OUTPUT); // Назначение 13 вывода Arduino выходом  
}  
  
void print () {  
  digitalWrite (13, HIGH); // Включение 13 вывода, параметр вызова функции digitalWrite HIGH - признак высокого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1000 мс - 1 секунду  
  digitalWrite (13, LOW); // Выключение 13 вывода, параметр вызова LOW - признак низкого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1 секунду  
}
```

б)

```
void setup () {  
  pinMode (13, OUTPUT); // Назначение 13 вывода Arduino выходом  
}  
  
void loop () {  
  digitalWrite (13, HIGH); // Включение 13 вывода, параметр вызова функции digitalWrite HIGH - признак высокого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1000 мс - 1 секунду  
  digitalWrite (13, LOW); // Выключение 13 вывода, параметр вызова LOW - признак низкого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1 секунду  
}
```

в)

```
void () {  
  pinMode (13, OUTPUT); // Назначение 13 вывода Arduino выходом  
}  
  
void  
  digitalWrite (13, HIGH); // Включение 13 вывода, параметр вызова функции digitalWrite HIGH - признак высокого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1000 мс - 1 секунду  
  digitalWrite (13, LOW); // Выключение 13 вывода, параметр вызова LOW - признак низкого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1 секунду  
}
```

г)

```
void setup () {  
  pinMode (13, OUTPUT); // Назначение 13 вывода Arduino выходом  
}  
  
void  
  digitalWrite (13, HIGH); // Включение 13 вывода, параметр вызова функции digitalWrite HIGH - признак высокого логического уровня  
  delay (1000); // Цикл задержки на 1000 мс - 1 секунду
```

51. Двухступенчатый триггер переключается?

- а) по переднему фронту тактируемого импульса
- б) по переднему и заднему фронту тактируемого импульса**
- в) по заднему фронту тактируемого импульса
- г) подачей дополнительного строб-сигнала

52. Числу 37 в двоичном коде соответствует число?

- а) 100000
- б) 100001
- в) 100101**
- г) 10011

53. Числу 1001 в десятичном коде соответствует число?

- а) 9**
- б) 8
- в) 4
- г) 12

54. Результатом арифметической суммы двоичных чисел 1101 и 1001 является?

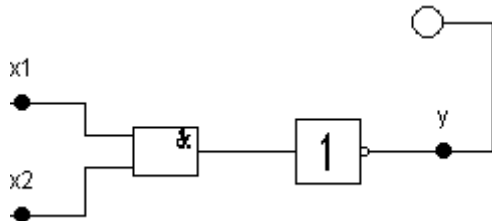
- а) 11001
- б) 11010
- в) 10001
- г) 10110**

55. Укажите, таблица истинности какой логической функции представлена на рисунке?

$x$	$y$
0	1
1	0

- а) И
- б) ИЛИ
- в) ИЛИ-НЕ
- г) НЕ

56. Укажите, какая логическая функция реализована в схеме, представленной на рисунке?



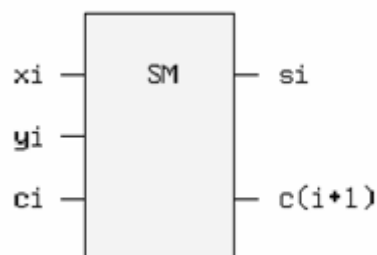
- а)  $y = \overline{x1 + x2}$
- б)  $y = \overline{x1 \cdot x2}$
- в)  $y = x1 + x2$
- г)  $y = x1 \cdot x2$

57. Укажите, таблица истинности какой логической функции представлена на рисунке?

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

- а) ИЛИ
- б) И
- в) НЕ
- г) ИЛИ-НЕ

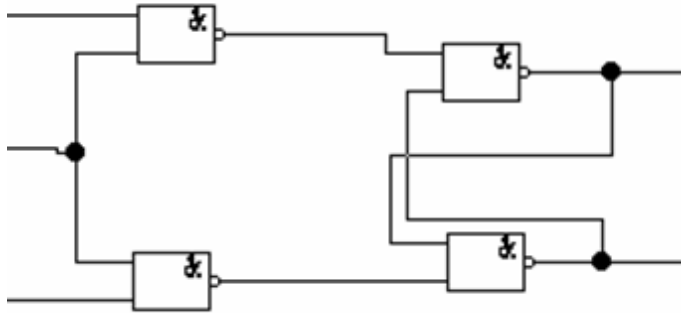
58. На рисунке представлено условное обозначение сумматора. Укажите назначение выхода  $c(i+1)$ ?



- а) Выход синхронизации
- б) Выход обратный выходу  $s_i$
- в) Заземление

г) **Переполнение, перенос в старший разряд**

59. Укажите, какое устройство представлено на рисунке?



- а) Логический элемент ИЛИ
- б) Логический элемент ИЛИ-НЕ
- в) **Синхронный RS-триггер**
- г) Асинхронный RS-триггер

60. Какое из перечисленных устройств имеет кроме информационных входов еще и адресные?

- а) триггер
- б) счетчик
- в) дешифратор
- г) **мультиплексор**

61. PSW микроконтроллера МК-51 это?

- а) аккумулятор В
- б) аккумулятор А
- в) **специфический регистр**
- г) оперативная память

**Базовый уровень освоения компетенций**

1. Результатом арифметической суммы двоичных чисел 1101 и 1001 является? (ответ ввести в поле).
2. На сколько команд рассчитана схема АЛУ, имеющая 4 адресных входа? (ответ ввести в поле).
3. Результатом арифметической разности двоичных чисел 11101 и 10011 является? (ответ ввести в поле).
4. Укажите дискретность аналогового напряжения, если диапазон изменения напряжения от 0 до 3В, а соответствующий ему диапазон цифрового кода от 0 до 2047? (ответ ввести в поле).
5. Какая функция используется для считывания данных с вывода аналогового порта Arduino (ответ введите в поле).

**Высокий уровень освоения компетенций**

1. В приведенной программе переставьте правильно строки для активации светодиода на цифровом выводе Arduino.

```
int led = 2;
delay(1000);
void setup() {
pinMode(led, OUTPUT); }
void setup() {
void loop() {
digitalWrite(led, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(led, LOW);
delay(1000); }
```

2. В приведенной программе переставьте правильно строки для реализации функции «бегущие огни» в цепочке, состоящей из 8-ми диодов.

```
int led = 1;
void setup() {
delay(300);
  DDRD = 255;
}
void loop() {
PORTD = led;
led = 1;
delay(300);
led = led<<1;
if (led > 128)
led = 1;
}
```

