

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**Методические указания для самостоятельной работы  
при изучении дисциплины (модуля)**

<b>Дисциплина</b>	<u>Б1.Б.23 Цифровые устройства и микропроцессоры</u> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Специальность</b>	<u>11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы</u> <small>код и наименование специальности</small>
<b>Специализация</b>	<u>Радиоэлектронные системы передачи информации</u> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Разработчик</b>	<u>доцент Яценко В.В.</u> <small>уч. степень, уч. звание, должность, ФИО</small>

Мурманск  
2019

Составитель – Яценко Виктория Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики и вычислительной техники Мурманского государственного технического университета.

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой автоматики и вычислительной техники 18 июня 2019 г., протокол № 8.

**1.Цель дисциплины:** «Цифровые устройства и микропроцессоры» является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"

**2.Задачи дисциплины:** получение необходимых знаний по назначению, номенклатуре выпускаемых микроконтроллеров, получение практических навыков разработки коммуникационных, прикладных алгоритмов и исполнительных программ, а также разработки планов модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования

**3.Содержание разделов дисциплины:**

Типы цифровых устройств: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, компараторы. Триггерные устройства, классификация триггеров. Регистры. Основные сведения о счетчиках, классификация счетчиков. Элементная база цифровых устройств, классификация элементов и их сравнительная характеристика.Основные понятия и терминология. Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Микропроцессоры для цифровой-обработки сигналов.Технические средства микропроцессорных систем управления.Архитектура управляющей микроЭВМ.Структура информационной магистрали. Основные элементы МПСУ. Понятие интерфейса. Виды информационного обмена.Микроконтроллер MSC51. Архитектура. Организация памяти. Порты ввода-вывода. Таймеры микроконтроллера MSC51. Работа микроконтроллера MSC51 в режиме прерываний. Принцип работы LCD на базе управляющего контроллера HD44780 фирмы Hitachi. Вывод информации на дисплей. Микроконтроллеры фирмы Microchip.

**4. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности "Радиоэлектронные системы и комплексы".

**Результаты обучения**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-6 готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «готовность учитывать современные тенденции развития электроники ... своей профессиональной деятельности»	<b>Знать:</b> тенденции развития электроники, принципы построения, элементную базу систем управления, контроля, регулирования на базе микроконтроллеров, методы проектирования программно-технических узлов систем управления. <b>Уметь:</b> применять инструменты поиска технических стандартов в области построения систем управления; читать технические междисциплинарные документы, выбирать технические средства и технологии. <b>Владеть:</b> навыками анализа и синтеза технических систем; навыками работы в специализированных средах разработки и проектирования систем и средств управления.

### Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
	Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР
<b>Тема 1. Математические основы цифровой схемотехники:</b> системы счисления, правила перевода из одной системы счисления в другую, цифровые коды и операторы, формы представления чисел.				10
<b>Тема 2. Основы теории логических функций. Типы цифровых устройств.</b> Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью). Триггерные устройства: классификация триггеров. Универсальные регистры.	1			10
<b>Тема 3. Общие сведения о микропроцессорных системах.</b> Основные понятия и терминология. Классификация микропроцессоров. Основные преимущества микропроцессорных систем. Микропроцессоры для цифровой обработки сигналов.	1			10
<b>Тема 4. Технические средства микропроцессорных систем управления.</b> Архитектура управляющей микроЭВМ. Структура информационной магистрали. Основные элементы МПСУ. Понятие интерфейса. Виды информационного обмена.	1			10
<b>Тема 5. Микроконтроллеры.</b> Понятие «микроконтроллеры». Типы микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров.	1			10
<b>Тема 6. Микроконтроллеры фирмы Intel.</b> Микроконтроллер MSC51. Архитектура. Способы адресации. Организация памяти. Регистры специальных функций. Порты ввода-вывода. Система команд.	1	2	2	10
<b>Тема 7. Таймеры микроконтроллера MSC51.</b> Режимы работы. Инициализация таймеров.	1	1		10
<b>Тема 8. Работа микроконтроллера MSC51 в режиме прерываний.</b> Источники прерываний. Подпрограммы обработки прерываний.	1			10
<b>Тема 9. Жидкокристаллический дисплей.</b> Принцип работы LCD на базе управляющего контроллера HD44780 фирмы Hitachi. Вывод информации на дисплей.	1	1		15
<b>Тема 10. Ввод-вывод аналоговой информации.</b> Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи: назначение, характеристики и классификация. Типы АЦП и ЦАП.	1			14
<b>Тема 11. Подключение внешних устройств к микропроцессору.</b> Понятие «Интерфейс». Принципы построения параллельного порта. Принципы построения последовательных портов. Синхронные и асинхронные последовательные порты. Синхронные последовательные порты SPI, I2C, LAN. Асинхронные последовательные порты UART, RS232, RS485.	1			10
<b>Итого:</b>	10	4	2	119

### Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3
1.	Лабораторная работа № 1 Организация ввода/вывода дискретной информации в системе на базе микроконтроллера INTEL 8051	1
2.	1. Лабораторная работа № 2 Вывод информации с помощью 7-ми сегментного индикатора в системе на базе микроконтроллера INTEL 8051	1

3.	Лабораторная работа № 3 Изучение работы таймера микроконтроллера INTEL 8051	1
4.	Лабораторная работа № 4 Подключение ЖК-дисплея к микроконтроллеру INTEL 8051	1
	Итого:	4

### Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	2	3
1	2. Практическая работа № 1 Изучение системы команд микроконтроллера INTEL 8051. Программирование последовательных участков алгоритма.	0,5
2	Практическая работа № 2 Изучение системы команд микроконтроллера INTEL 8051. Программирование разветвлений.	0,5
3	Практическая работа № 3 Изучение системы команд микроконтроллера INTEL 8051. Программирование циклических вычислительных процессов.	0,5
4	Практическая работа № 4 Реализация временной задержки программным способом.	0,5
	<b>Итого:</b>	2

## 5. Методические рекомендации

### 5.1 Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуются активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### 5.2 Методические указания к выполнению практических работ

- Практические работы сочетают элементы теоретического исследования и практических навыков. Выполняя практические работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, практически осваивая конкретные решения, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение практических работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания для практической деятельности;
  - развитие теоретических, аналитических, проектировочных, знаний и умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Практические занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в учебных помещениях и лабораториях, при необходимости, с использованием к сети интернет.

- Форма организации обучающихся для проведения практического занятия – групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения практической работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **5.3 Методические указания к выполнению лабораторных работ**

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение лабораторных работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
  - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).
- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **5.4 Проведение занятий в интерактивной форме**

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач и использовании метода проектов.
- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.
- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

### **5.5 Методические рекомендации к самостоятельной работе**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся).

- Самостоятельная работа обучающихся (далее – СРО) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. СРО играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРО играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

- В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

- Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, патентной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

- Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

- Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

### **5.5 Методические рекомендации по решению тестовых заданий**

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.

- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим символом.

### **5.6 Методические рекомендации по подготовке презентации**

#### **Алгоритм создания презентации:**

- 1 этап – определение цели презентации

- 2 этап – подробное раскрытие информации,

- 3 этап – основные тезисы, выводы.

#### **Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:**

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

#### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

- Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

- Тщательно структурированная информация.

- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

### **5.7 Методические рекомендации по подготовке доклада**

#### **Алгоритм создания доклада:**

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **5.8 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

- Контрольная работа является одним из видов учебной работы обучающихся и самостоятельной работы студентов-заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, уровня знаний, умений и навыков.

Основные задачи выполняемой работы:

- закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- выработка навыков самостоятельной работы;
- определение степени подготовленности студента к будущей практической работе.
- Контрольная работа – это своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки. При подготовке контрольных работ необходимо руководствоваться тематикой, которую рекомендует преподаватель, выбрав один из вариантов. Варианты контрольных работ распределяются преподавателем дисциплины.
- Письменную контрольную работу желательно представить в печатном виде, формат-А-4, шрифт-14, межстрочный интервал-1,5, поля: верхнее поле – не менее 15 мм, нижнее поле – не менее 15 мм, левое поле – не менее 30 мм, правое поле – не менее 15 мм; нумерация страниц в правом верхнем углу обязательна. Объем работы зависит от дисциплины и определяется преподавателем.

### **5.8 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

- Экзамен осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.
- Обучающиеся обязаны сдавать экзамен в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.
- Экзамен принимается по билетам, содержащим два вопроса. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.
- Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы в рамках билета, а также, помимо теоретических вопросов, предлагать задачи практико-ориентированной направленности по программе данного курса.
- При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.
- Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:

1. Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.

2. Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.

Тест для проверки сформированности компетенции ОПК-6

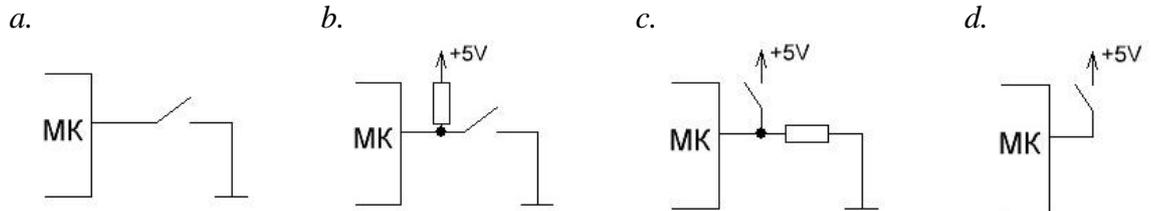
### ***Вариант 1***

1. *Что такое флэш-память (flash)?*
  - a. электрически перепрограммируемая постоянная память;
  - b. постоянная память с ультрафиолетовым стиранием;
  - c. оперативная память с ультрафиолетовым стиранием;
  - d. электрически перепрограммируемая оперативная память.
  
2. *Назначение аналого-цифрового преобразователя:*
  - a. для преобразования кодов
  - b. для преобразования цифрового кода N в пропорциональное аналоговое напряжение U
  - c. для преобразования постоянного напряжения, заданного на тактовом интервале, в двоичный код
  - d. для преобразования информации из последовательной во времени формы представления в параллельную форму
  
3. *Для обработки информации в оперативной памяти числа преобразуются в...*
  - a. числовые коды в двоичной форме
  - b. графические образы
  - c. числовые коды в восьмеричной форме
  - d. символы латинского алфавита
  
4. *Установить правильную последовательность элементов в системе передачи информации*
  - a. источник информации
  - b. приемник информации
  - c. канал связи
  - d. кодирующее устройство
  - e. декодирующее устройство
  
5. *Магистральный принцип архитектуры программируемого микроэлектронного устройства подразумевает такую организацию его аппаратных блоков при которой:*
  - a. каждое из устройств связано с другим напрямую
  - b. каждое из устройств связывается с другим напрямую, а также через центральную магистраль
  - c. все устройства связываются друг с другом через магистраль, включающую в себя шину адреса, данных и шину управления
  - d. связь устройств друг с другом осуществляется через центральный процессор, к которому они все подключены

- |  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| 6. <i>Выберите условное графическое обозначение, соответствующее светодиоду:</i> |    |    |    |
| a.   | b. | c. | d. |



7. Выберите правильные варианты подключения ключа к микроконтроллеру (внутренние подтягивающие резисторы порта выключены):



8. Регистр SREG микроконтроллера ATmega328p называется:

- регистром флагов прерываний;
- регистром состояния;
- счетчиком команд;
- указателем стека.

9. Какая из команд пересылает один элемент данных из одного места в другое

- MOV;
- NOP;
- PUSH;
- POP

10. Какие команды микроконтроллера ATmega328P используются для вызова подпрограммы?

- команды RET и RETI;
- команды CALL;
- команды BRCS, BRCC, BREQ, BRNE, BRSH, BRLO, BRPL, BRGE;
- любая команда.

### Вариант 2

1. Какая информация записывается в стек при обработке прерывания?

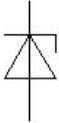
- содержимое счетчика команд на момент прерывания;
- программа обработки прерывания;
- содержимое регистра указателя стека;
- адрес подпрограммы обработки прерывания.

2. Понятие «абсолютная разрешающая способность аналого-цифрового преобразователя» это:

- число уровней квантования, деленное на количество разрядов выходного кода
- это наибольшее значение отклонения аналогового сигнала от расчетного
- это среднее значение минимального изменения входного сигнала, обуславливающего увеличение или уменьшение выходного кода на единицу

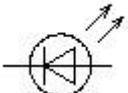
3. *Дуплексной передачей называется*
- передача сигналов в одной паре проводников в одном направлении
  - передача сигналов в одном направлении в четырехпроводной линии связи
  - одновременная передача сигналов между абонентами в обоих направлениях, то есть канал связи должен быть двухстороннего действия
4. *Пропускная способность канала связи – это:*
- максимально возможная ширина канала
  - максимально возможная скорость передачи информации
  - максимально возможная скорость передачи сообщений
5. *Кабель какого типа не используется в качестве среды передачи информации*
- Силовой электрический кабель
  - Коаксиальный кабель
  - Кабель «витая пара»
  - Волоконно-оптический кабель

6. *Выберите условное графическое обозначение, соответствующее конденсатору:*

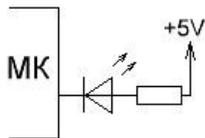
a. 

b. 

c. 

d. 

7. *На какую минимальную мощность требуется выбрать резистор номиналом 300 Ом, если расчетный ток 10 мА:*



- 0,0625 Вт.
  - 0,125 Вт.
  - 0,25 Вт.
  - 0,5 Вт.
8. *Где хранятся биты признаков результата операций микроконтроллера ATmega328P?*
- в регистре таймера/счетчика;
  - в регистре EICRA;
  - в регистре DDRB;
  - в регистре SREG.
9. *Какие команды микроконтроллера ATmega328P используются для организации условных переходов в программе?*
- команды RET и RETI;
  - команды CALL;

- c. команды BRCS, BRCC, BREQ, BRNE, BRSH, BRLO, BRPL, BRGE;
- d. любая команда.

10. В каком случае будет установлен флаг Z в регистре SREG микроконтроллера ATmega328P после арифметической операции?

- a. если сброшены старшие биты обоих операндов;
- b. если установлены старшие биты обоих операндов;
- c. если результат арифметической операции равен 0;
- d. если результат арифметической операции не равен 0.

### **Вариант 3**

1. *Общие признаки встраиваемых микроконтроллеров:*

- a. компактные размеры и наличие радиаторов для эффективного отвода тепла;
- b. ортогональность внутренних регистров микроконтроллера, позволяющую оптимизировать структуру программы;
- c. встраиваемый микроконтроллер имеет архитектуру, облегчающую работу с вещественными числами;
- d. все необходимые ресурсы (память, устройства ввода-вывода и т.д.) располагаются на одном кристалле с процессорным ядром.

2. *Процесс преобразования информации из непрерывной формы представления в дискретную называется:*

- a. дискретизацией
- b. детализацией
- c. дешифровкой
- d. декодированием

3. *Симплексным методом передачи информации называют*

- a. метод передачи или приема данных только в одном направлении
- b. метод попеременной передачи и приема информации
- c. метод одновременной передачи и приема информации

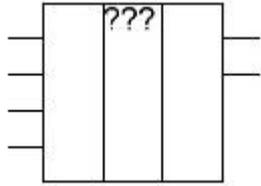
4. *Контрольная сумма пакета данных используется для:*

- a. обозначения конца пакета
- b. обозначения следующего в очереди пакета
- c. оценки правильности передачи пакета
- d. фиксирование факта передачи

5. *Какое устройство используется для ввода данных без преобразования?*

- a. программируемый параллельный интерфейс
- b. программируемый последовательный интерфейс
- c. программируемый таймер

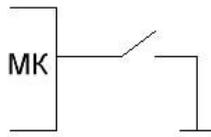
6. *В основном поле условного графического обозначения микросхемы стоит MUX (вместо ??? на рисунке). Эта микросхема является:*



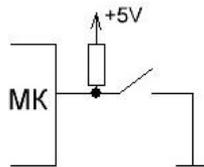
- a. микроконтроллером.
- b. аналого-цифровым преобразователем.
- c. мультиплексором.
- d. операционным усилителем.

7. Выберите правильные варианты подключения ключа к микроконтроллеру (внутренние подтягивающие резисторы порта выключены):

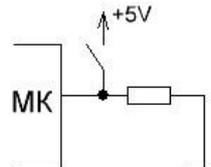
a.



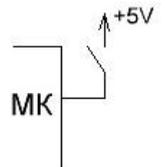
b.



c.



d.



8. Регистр SPH микроконтроллера ATmega328p называется:

- a. регистром флагов прерываний;
- b. регистром состояния;
- c. указателем стека (младший байт);
- d. указателем стека (старший байт).

9. Какие действия выполняет команда WDR системы команд микроконтроллера ATmega328P?

- a. сбрасывает контроллер;
- b. сбрасывает в 0 содержимое сторожевого таймера;
- c. сбрасывает в 0 содержимое счетчика команд;
- d. сбрасывает в 0 содержимое указателя стека.

10. В каком случае будет сброшен флаг Z в регистре SREG микроконтроллера ATmega328P после арифметической операции?

- a. если сброшены старшие биты обоих операндов;
- b. если установлены старшие биты обоих операндов;
- c. если результат арифметической операции равен 0;
- d. если результат арифметической операции не равен 0.

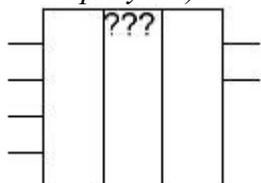
#### Вариант 4

1. Принцип работы ОЗУ статического типа:

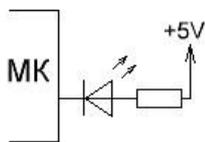
- a. один триггер для хранения одного бита;
- b. один конденсатор для хранения одного бита;
- c. один мультивибратор для хранения одного бита;
- d. один регистр для хранения одного бита.

2. Полудуплексным методом передачи информации называют

- a. метод передачи или приема данных только в одном направлении
  - b. метод попеременной передачи и приема информации
  - c. метод одновременной передачи и приема информации
3. При каком варианте передачи данных используются стартовые и стоповые биты?
- a. при синхронной последовательной передаче
  - b. при асинхронной последовательной передаче
  - c. при параллельной передаче информации
4. В чем причина использования в некоторых микропроцессорах мультиплексированной шины адреса-данных?
- a. увеличение скорости передачи данных
  - b. увеличение надежности передачи данных
  - c. ограниченности количества выводов микросхемы
5. Какой вид памяти сохраняет информацию только в том случае, если подано питание на микроконтроллер:
- 1. оперативное запоминающее устройство
  - 2. постоянное запоминающее устройство с ультрафиолетовым стиранием
  - 3. flash-память программ
  - 4. постоянное запоминающее устройство с электрическим стиранием
6. В основном поле условного графического обозначения микросхемы стоит ADC (вместо ??? на рисунке). Эта микросхема является:



- a. микроконтроллером.
  - b. аналого-цифровым преобразователем.
  - c. мультиплексором.
  - d. операционным усилителем.
7. Какой номинал подходит для сопротивления в цепи светодиода, если рабочее напряжение светодиода равно 3В, расчетный ток 10 мА, а микроконтроллер питается напряжением 5В:



- a. 20 Ом.
- b. 200 Ом.
- c. 2000 Ом.
- d. 20000 Ом.

8. В какое состояние переходят порты ввода/вывода микроконтроллера ATmega328P по умолчанию (после сброса)?

- a. в состояние вывода логического «0»;
- b. в состояние вывода логической «1»;
- c. в третье (высокоимпедансное) состояние;
- d. в состояние ввода.

9. Какие команды микроконтроллера ATmega328P используются для возврата из подпрограммы?

- a. команды RET и RETI;
- b. команды CALL;
- c. команды BRCS, BRCC, BREQ, BRNE, BRSH, BRLO, BRPL, BRGE;
- d. любая команда.

10. Команда POP Rd– это

- a. команда, которая извлекает последнее записанное значение из стека и сохраняет его в регистре Rd;
- b. команда, которая отправляет текстовое сообщение пользователю, очищая при этом стек;
- c. команда, которая делает сдвиг двоичного числа влево/вправо в зависимости от директивы, описанной пользователем;
- d. команда, которая записывает содержимое регистра Rd в стек.

### **Вариант 5**

1. Принцип работы ОЗУ динамического типа:

- a. один триггер для хранения одного бита;
- b. один конденсатор для хранения одного бита;
- c. один мультивибратор для хранения одного бита;
- d. один регистр для хранения одного бита.

2. При отключении питания программируемого микроэлектронного устройства информация

- a. стирается в статическом оперативном запоминающем устройстве
- b. стирается в постоянном запоминающем устройстве с ультрафиолетовым стиранием
- c. стирается во flash-памяти программ
- d. стирается в постоянном запоминающем устройстве с электрическим стиранием

3. Для интерфейса, соединяющего (физически или логически) два устройства, обмен возможен при помощи:

- a. дуплексного режима
- b. полудуплексного режима
- c. симплексного режима
- d. могут быть реализованы все три режима

4. Канал связи – это:

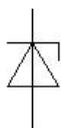
- a. алгоритм управления работой автоматической системой управления
- b. комплекс технических устройств, в котором сигналы, содержащие информацию, распространяются от передатчика к приемнику
- c. комплекс технических устройств связи с диспетчером

5. При каком методе обмена ВЕДОМОЕ устройство инициирует обмен, посылая запрос ВЕДУЩЕМУ устройству?

- a. при синхронном обмене
- b. при асинхронном обмене
- c. при обмене по прерываниям

6. Выберите условное графическое обозначение, соответствующее стабилитрону:

a.



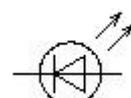
b.



c.

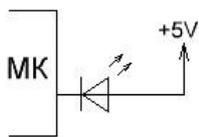


d.

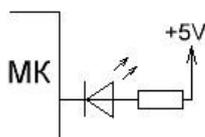


7. Выберите правильный вариант подключения светодиода к микроконтроллеру:

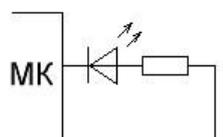
a.



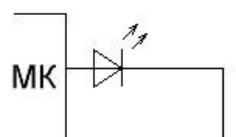
b.



c.



d.



8. Какова разрядность микроконтроллера ATmega328P?

- a. 8 бит
- b. 16 бит
- c. 32 бит
- d. 64 бит

9. Команда PUSH Rd– это

- a. команда, которая извлекает последнее записанное значение из стека и сохраняет его в регистре Rd;
- b. команда, которая отправляет текстовое сообщение пользователю, очищая при этом стек;
- c. команда, которая делает сдвиг двоичного числа влево/вправо в зависимости от директивы, описанной пользователем;
- d. команда, которая записывает содержимое регистра Rd в стек.

10. Какая из логических команд выполняет логическую функцию ИЛИ для двух операндов

- a. MOV;
- b. XOR;
- c. OR;

d. ADD.

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

**Основная литература**

1. Дьяков, И.А. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 / И.А. Дьяков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 79 с. : ил - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277684>(19.11.2017).

2. Макуха В.К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Макуха. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — 978-5-7782-2505-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html>

3. Секаев, В.Г. Основы программирования на Ассемблере : учебное пособие / В.Г. Секаев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-1473-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228986> (06.01.2019).

**Дополнительная литература**

1. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход / Ю. С. Магда. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 222, [2] с. : ил. - ISBN 5-94074-394-3 : 180-00. 32.97 - М 12

2. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций : учеб.пособие для вузов / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов; Интернет - ун-т информ. технологий. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНТУИТ. РУ, 2004. - 440 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0016-7 : 250-00. 32.97 - Н 73

3. Бродин, В. Б. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики / В. Б. Бродин, А. В. Калинин. - Москва : Эком, 2002. - 400 с. : ил. - (Современная микропроцессорная техника). - ISBN 5-7163-0089-8 : 171-60. 32.97 - Б 88

4. Предко, М. Руководство по микроконтроллерам : пер. с англ. В 2 т. Т. 2 / М. Предко; под ред. И. И. Шагурина, С. Б. Лужанского. - Москва : ПОСТМАРКЕТ, 2001. - 488 с. : 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - (Библиотека современной электроники). - ISBN 5-90195-07-3 : 210-00. 32.97 - П 71

**Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> ООО «Современные цифровые технологии», договор № 530-10/2018 от 01.11.2018 г. Срок доступа: с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.

3. Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/> ООО «Издательство «Лань», договор № 19/85 от 12.09.2018 г. Срок доступа: с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г.

---