*Приложение №2*

 *к рабочей программе* *дисциплины*

*МДК. 02.01 «Микропроцессорные системы»*

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО РАЗДЕЛАМ И ТЕМАМ, ИЗУЧАЕМЫЕ ВОПРОСЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел, Тема, подтема (номер и наименование) | Распределение нагрузки | Изучаемые вопросы | Требования к знаниям, умениям и освоению компетенций |
| Итого по дисциплине (МДК, разделу МДК) | Аудиторные занятия | Сам.раб. |
| Всего ауд. занятий | В том числе |
| Теория | Лаб. | ПР | Контр. раб | КП |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **МДК 02.01 «Микропроцессорные системы»** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1 Внутренняя организация МПС**  |  | **8** | **8** |  |  |  |  |  |  | Студент должен знать: базовую функциональную схему МПС; состояние производства и использование МПСОК 1; ОК 4; ОК 5 |
| 1.1 Эволюция МПС |  | 2 | 2 |  |  |  |  | **4** | Этапы развития МПС. Основные понятия. |
| 1.2 Понятие микропроцессора и микропроцессорной системы. Шинная структура связей |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Назначение микропроцессора, его функции, основные функциональные модули МПС. Шина адреса, шина данных, шина управления**(интерактивная форма проведения занятия –видеолекция)** |
| 1.3 Режимы работы МП системы |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  | 2 | Режим работы с IRQ, DMA и программный режим.**Самостоятельная:**Примеры IRQ персонального ПК |
| 1.4 Архитектура микропроцессорных систем. Типы МП систем |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  | 2 | Классификация микропроцессорных систем**Самостоятельная:**Тенденции развития МПС, проблемы современных технологий изготовленияПС |
| **2 Организация обмена информацией** |  | **40** | **24** | **16** |  |  |  | **4** |  |  |
| 2.1 Шины микропроцессорной системы |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Разрядность шин МПС, параметры системы, которые зависят от разрядности шин |  Студент должен знать: базовую функциональную схему МПС; структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем; уметь:выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления; иметь практический опыт:применения микропроцессорных системОК 4; ОК 5; ОК 9ПК 2.2 |
| 2.2 Циклы обмена информацией по программе |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Работа системной шины в режиме обмена по прогр. |
| 2.3.Циклы обмена по прерываниям. Циклы обмена в режиме DMA. Прохождение сигналов по магистрали |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  | 2 | Работа системной шины в режиме обмена по IRQ. Работа системной шины в режиме обмена по DMA. Временные задержки, влияющие на скоростные параметры магистрали**Самостоятельная:**Рассмотреть пример системной магистрали современного ПК |
| 2.4 Функции процессора |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  | 2 | Процессы, реализуемые в модулях процессора**Самостоятельная:**Команды процессора Intel, AMD |
| 2.5 Функции памяти |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Функциональные области оперативной памяти  |
| 2.6 Адресация операндов: методы адресации |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Четыре наиболее распространенных вида адресации в МПС |
| 2.7 Сегментирование памяти |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Формирование логического и физического адресов |
| 2.8 Регистры процессора. Система команд процессора. Быстродействие процессора |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Регистры общего назначения, команда процессора, параметры, определяющие быстродействие процессора |
| 2.9 Классификация и структура микроконтроллеров |  | 4 | 4 |  | 4 |  |  |  | Назначение микроконтроллеров, их типы, основные узлы |
| 2.10 Структура процессорного ядра микроконтроллера. Минимизация энергопотребления в системах на основе микроконтроллеров |  | 2 | 2 |  | 2 |  |  |  | Составные модули ядра микропроцессора. Классификация микроконтроллеров по энергоемкости, пути снижения потребления э/э в микроконтроллерах |
| 2.11 Тактовые генераторы МК Лабораторное занятие №1 «Исследование принципов конвейерной обработки»Лабораторное занятие №2 «Исследование конфликтов в работе конвейера»Лабораторное занятие №3 «Исследование принципов мультиконвейерной обработки»Лабораторное занятие №4 «Исследование конфликтов в мультиконвейерных системах»Лабораторное занятие №5 «Изучение особенностей работы суперскалярных микропроцессоров»Лабораторное занятие №6 «Исследование типовых структур кэш-памяти»Лабораторное занятие №7«Исследование типовых структур памяти многопроцессорных систем»Лабораторное занятие №8«Исследование конфликтов в работе многопроцессорной системы»**(активная форма занятия)** |  | 222222222 | 2 | 22222222 | 2 |  |  |  | Назначение и организация работы генераторов тактовых импульсов.Конвейерная организация процесса обработки программы. Мультиконвейеры. Суперскалярные конвейеры. Многопроцессорные системы.Самостоятельная:Изучение процесса передачи данных в процессорах разной архитектуры, понятие многопроцессорной системы, ее особенности, способы организации кэш - памяти процессора**Ресурсы:**1) Видеоа)https://www.youtube.com/watch?v=6NxHCBTAk8gб)https://www.youtube.com/watch?v=T\_yheLUE\_fU2)https://www.intuit.ru/studies/courses/92/92/info(Курс лекций в Интуит)3) Методические указания к лаб работам №№4-84)Ресурс Viber5)Эл почта |
| **3 Ресурсы микропроцессорной системы** |  | **20** | **16** | **4** |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 Виртуальная память.  |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  | Назначение виртуальной памяти, ее организация | Студент должен знать: методы тестирования и способы отладки МПС; уметь: производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);подготавливать компьютерную систему к работе;иметь практический опыт:применения микропроцессорных системОК 2; ОК 6; ОК 7; ОК 8ПК 2.2 |
| 3.2 Обработка прерываний. Контроллер прерываний. |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  | Определение IRQ, его виды, способы организации |
| 3.3 Канал прямого доступа к памяти |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  | Назначение DMA, контроллер DMA |
| 3.4 Функции системной магистрали .Типы магистралей |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  | Функции системной магистрали и способы ее организации. Ресурсы микропроцессорной системы. Способы получения информации о микропроцессоре с использованием ПО.**Самостоятельная:**Программные продукты для тестирования микропроцессорных систем**Ресурсы:**1) Видеоа)https://yandex.ru/video/preview/?filmId=17283411416309923129&parent-reqid=1589373350558702-1167380381501464905800303-prestable-app-host-sas-web-yp-135&path=wizard&text=видеоурок+по+микропроцессорамб)https://yandex.ru/video/preview/?filmId=9763825737721248131&text=видеоурок+по+микропроцессорамв)https://yandex.ru/video/preview/?filmId=11150537291932583271&text=видеоурок+по+микропроцессорам2.)https://www.intuit.ru/studies/courses/92/92/info(Курс лекций в Интуит)3)Сетевой тест https://app.onlinetestpad.com/tests |
| 3.5 Синхронизация процессов на системной магистрали Лабораторная работа №9 «Тестирование МП системы с помощью специальных программ»Лабораторное занятие №10 «Определение ресурсов МП системы»**(активная форма занятия)** |  | 422 | 4 | 22 |  |  |  | 5 |
| **8 Многоядерные системы** |  | **4** | **4** |  |  |  |  | **4** | Понятие многоядерных процессоров. Область применения. Проблемы программирования многоядерных систем.**Самостоятельная:**Примеры использования многоядерных процессоров на производстве**(интерактивная форма проведения занятия –видеолекция)****Ресурсы:**1)https://www.intuit.ru/studies/courses/622/478/info (курс лекций Интуит).2) Сетевой тест https://app.onlinetestpad.com/tests | Студент должен знать: методы тестирования и способы отладки МПС;ОК 8; ОК 9 |

Продолжение Приложения 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8 Язык Ассемблера** |  | **38** | **20** | **18** |  |  |  | **2** |  |  |
| 8.1 Базовые определения языка Ассемблера8.2 Типы данных8.3 Элементы языка программирования8.4 Регистры микропроцессора8.5 Ассемблирование. Подготовка и отладка программЛабораторная работа № 11 "Сегментная структура программ" **(активная форма проведения занятия)** |  | **12** | **10** | **2** |  |  |  |  | Основные понятия и элементы языка программирования. Типы данных. Команды и директивы языка программирования ассемблера.Этапы подготовки и отладки программ: подготовка исходного текста, трансляция, компоновка, отладка.Сегмент команд, сегмент данных, сегмент стека. | Обучающийся должензнать: * базовую функциональную схему МПС;
* программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем;ОК 1 – ОК 9ПК 2.1 –ПК 2.4 |
| 8.6 Команды языка ассемблера8.7 Директивы ассемблераЛабораторная работа № 12«Представление данных в оперативной памяти» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа № 13«Использование директив резервирования инициализация данных» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа № 14 «Применение арифметических команд» **(активная форма проведения занятия)** |  | **12** | **6** | **6** |  |  |  |  | Интерактивный отладчик  | Обучающийся должензнать: * базовую функциональную схему МПС;
* программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* состояние производства и использование МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем; |
| 8.8 Флаговый регистр микропроцессораЛабораторная работа № 15«Операции с флагами» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа № 16«Инструкции обработки бит» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа № 17«Пересылка строк командой MOV» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа № 18«Создание программы \*.COM» **(активная форма проведения занятия)** |  | **10** | **2** | **8** |  |  |  | **2** | Самостоятельная Адресация регистров ввода/вывода | Обучающийся должензнать: * базовую функциональную схему МПС;
* программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* состояние производства и использование МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем;ОК 1 – ОК 9ПК 2.1 –ПК 2.4 |
| 8.9 Программирование аппаратных средств Лабораторная работа 19«Чтение ПЗУ BIOS» **(активная форма проведения занятия)** |  | **4** | **2** | **2** |  |  |  |  |  | Обучающийся должензнать: * программное обеспечение микропроцессорных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем; |
| **10 Программирование микроконтроллеров Arduino** |  | **32** | **20** | **12** |  |  |  | **24** |  |  |
| 10.1 Аппаратная платформа Arduino10.2 Программирование микроконтроллеров, язык программирования Processing C/C++,10.3Среда разработки Arduino IDE10.4 Структура скетча |  |  | **8** |  |  |  |  | **12** | Самостоятельная Аппаратное обеспечение микроконтроллера AVRАрхитектура и структура микроконтроллера AVRМногоуровневая система прерываний | Обучающийся должензнать: * базовую функциональную схему МПС;
* программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* состояние производства и использование МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;
 |
| Лабораторная работа №20 «Изучение возможностей платформы Arduino» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа №21 «Среда разработки Arduino IDE » **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа №22 «Изучение структуры программ для платформы Arduino » **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа№ 23 «Операторы анализа условий для платформы Arduino. Порты ввода- вывода» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа №24 «Запуск готовых скетчей» **(активная форма проведения занятия)**Лабораторная работа № 25«Изменение цвета RGB светодиода» **(активная форма проведения занятия)** |  |  |  | **12** |  |  |  | **8** | Самостоятельная работа Программное обеспечение микроконтроллера AVRИнтегрированная среда разработки Atmel Studio | Обучающийся должензнать: * базовую функциональную схему МПС;
* программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* состояние производства и использование МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем; |
| 10.5 Беспаечная макетная плата. Электронные компонеты, используемые при работе с платой» 10.6«Подключение двустрочного символьного жидкокристаллического дисплея» 10.7 «Использование аналоговой клавиатуры» 10.8 «Программные часы»  10.9«Датчик влажности и температуры. Барометр. Метеостанция» 10.10«Возможные проблемы в процессе работе с Arduino» |  | **12** | **12** |  |  |  |  | 4 |  Самостоятельная работа: Таймеры/счетчики, сторожевой таймер | Обучающийся должензнать: * программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* состояние производства и использование МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем;ОК 1 – ОК 9ПК 2.1 –ПК 2.4 |
| **11 Курсовое проектирование** |  | **30** |  |  |  |  | **30** | **20** |  |  |
| 11.1 Проектирование микропроцессорный системы. |  | 6 |  |  |  |  | 6 | 4 | Составление структурной и функциональной схем разрабатываемой микропроцессорной системыСамостоятельная: анализ платформ микроконтроллеров | Обучающийся должензнать: * базовую функциональную схему МПС;
* программное обеспечение микропроцессорных систем;
* структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
* методы тестирования и способы отладки МПС;
* состояние производства и использование МПС;
* способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;

уметь:* составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);
* выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления;

иметь практический опыт:* создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
* тестирования и отладки микропроцессорных систем;

 применения микропроцессорных систем;ОК 1 – ОК 9ПК 2.1 –ПК 2.4 |
| 11.2 Выбор основных компонентов МПС |  | 4 |  |  |  |  | 4 | 4 | Выбор элементной базы, выбор микропроцессора для конкретной системы управления Самостоятельная: Разработка макета цифрового устройстваподготовка макета к работе |
| 11.3 Программирование микропроцессора |  | 10 |  |  |  |  | 10 | 6 | Программирование микроконтроллера, составление программы, блок-схем, компилирование и отладка программ, тестирование микропроцессорных системСамостоятельная:Отладка программы, исправление ошибок |
| 11.4 Стадия технического проекта |  | 4 |  |  |  |  | 4 | 2 | Выполнение чертежа «Структурная схема устройства»Самостоятельная:Корректировка чертежа структурной схемы |
| 11.5 Оформление документации по проекту |  | 6 |  |  |  |  | 6 | 4 | Оформление пояснительной записки и приложенийСамостоятельная: подготовка электронного варианта пояснительной записки и графической части на формате А4 для проверкиЗащита проекта |
| **Консультация к экзамену** |  | **2** | **2** |  |  |  |  |  | **Подготовка к экзамену** |  |
|  | **229** | **166** | **86** | **50** |  |  | **30** | **63** |  |  |

Разработал преп. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А.Балашова

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.Н Митина