*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 МПС  ОК 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 систем  ОК 4; ОК 5; ОК 9  ПК 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)** |  | 2  2  2  2  2  2  2  2  2 | 2 | 2  2  2  2  2  2  2  2 | 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) Видео  а)https://www.youtube.com/watch?v=6NxHCBTAk8g  б)https://www.youtube.com/watch?v=T\_yheLUE\_fU  2)https://www.intuit.ru/studies/courses/92/92/info  (Курс лекций в Интуит)  3) Методические указания к лаб работам №№4-8  4)Ресурс Viber  5)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 систем  ОК 2; ОК 6; ОК 7; ОК 8  ПК 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) Видео  а)https://yandex.ru/video/preview/?filmId=17283411416309923129&parent-reqid=1589373350558702-1167380381501464905800303-prestable-app-host-sas-web-yp-135&path=wizard&text=видеоурок+по+микропроцессорам  б)https://yandex.ru/video/preview/?filmId=9763825737721248131&text=видеоурок+по+микропроцессорам  в)https://yandex.ru/video/preview/?filmId=11150537291932583271&text=видеоурок+по+микропроцессорам  2.)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)** |  | 4  2  2 | 4 | 2  2 |  |  |  | 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 Ассемблера  8.2 Типы данных  8.3 Элементы языка программирования  8.4 Регистры микропроцессора  8.5 Ассемблирование. Подготовка и отладка программ  Лабораторная 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 должен  знать:   * 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 9  ПК 2.1 –ПК 2.4 |
| 8.6 Команды языка ассемблера  8.7 Директивы ассемблера  Лабораторная 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 должен  знать:   * 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 микропроцессора  Лабораторная 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 должен  знать:   * 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 9  ПК 2.1 –ПК 2.4 |
| 8.9 Программирование аппаратных средств  Лабораторная работа 19  «Чтение ПЗУ BIOS» **(активная форма проведения занятия)** |  | **4** | **2** | **2** |  |  |  |  |  | Обучающийся должен  знать:   * 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 Arduino  10.2 Программирование микроконтроллеров, язык программирования Processing C/C++,  10.3Среда разработки Arduino IDE  10.4 Структура скетча |  |  | **8** |  |  |  |  | **12** | Самостоятельная Аппаратное обеспечение микроконтроллера AVR  Архитектура и структура микроконтроллера AVR  Многоуровневая система прерываний | Обучающийся должен  знать:   * 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 AVR  Интегрированная среда разработки Atmel Studio | Обучающийся должен  знать:   * 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 должен  знать:   * 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 9  ПК 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 системы  Самостоятельная: анализ платформ микроконтроллеров | Обучающийся должен  знать:   * 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 9  ПК 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 устройства  подготовка макета к работе |
| 11.3 Программирование микропроцессора |  | 10 |  |  |  |  | 10 | 6 | Программирование микроконтроллера, составление программы, блок-схем, компилирование и отладка программ, тестирование микропроцессорных систем  Самостоятельная:  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 приложений  Самостоятельная: подготовка электронного варианта пояснительной записки и графической части на формате А4 для проверки  Защита проекта |
| **Консультация к экзамену** |  | **2** | **2** |  |  |  |  |  | **Подготовка к экзамену** |  |
|  | **229** | **166** | **86** | **50** |  |  | **30** | **63** |  |  |

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

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