|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ |
| «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Озерский технологический институт –** |
| филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **(ОТИ НИЯУ МИФИ)** |

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.А. Иванов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

**МДК.01.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

для специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2021

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  предметной (цикловой) комиссией информатики и информационных технологий  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ от  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.Е. Золотарева | Рабочая программа разработана на основе примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. № 849 |

Составитель рабочей программы:

|  |
| --- |
| Новокрещенова О.И., преподаватель СПО |
| *(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)* |

Рецензент:

|  |
| --- |
| Зубаиров А.Ф., и.о. зав кафедры ПМ, ОТИ НИЯУ МИФИ |
| *(Ф.И.О., место работы, должность)*  *)* |

© Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ

**1 Паспорт программы**

# Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специ альности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.01** Компьютерные системы и комплексы (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования и соот ветствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Создавать программы на языке Ассемблер для микропроцессорных систем.

ПК 2.2 Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области вычислительной техники, компьютерных сетей и те лекоммуникаций при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт ра боты не требуется.

# Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения меж- дисциплинарного курса

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

# **иметь практический опыт:**

* + - * создания программ на языке Ассемблер для микропроцессорных систем;
      * тестирования и отладки микропроцессорных систем;
      * применения микропроцессорных систем;

# **знать:**

* + базовую функциональную схему МПС;
  + программное обеспечение микропроцессорных систем;
  + структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;

# **уметь:**

- составлять программы на языке Ассемблер для микропроцессорных систем

* производить тестирование и отладку МПС;
* выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы

# **Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса**:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – **279** часов, в том числе:

* обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **188** часов;
* самостоятельной работы обучающегося – **91** часа.

# **Результаты освоения междисциплинарного курса**

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 2.1 | Создавать программы на языке Ассемблера для микропроцессор- ных систем |
| ПК 2.2 | Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой  для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |

# **Структура и содержание междисциплинарного курса**

* 1. **Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка** | 279 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка** | 188 |
| в том числе: |  |
| лекционные занятия | 102 |
| практические занятия | 56 |
| курсовое проектирование | 30 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 91 |
| В том числе: |  |
| Повторная работа над учебным материалом | 14 |
| Подготовка к практическим занятиям | 18 |
| Изучение нормативных документов | 18 |
| Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 10 |
| Подготовка к защите курсового проекта | 10 |
| Подготовка к итоговой аттестации | 6 |
| **Консультации** | 15 |
| Итоговая аттестация в форме ***диффер. зачета*** |  |

# **2.2 Содержание обучения по МДК 02.01 Микропроцессорные системы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов междисциплинарного курса (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная ра- бота обучающихся, курсовая работ (проект)** | | **Объем часов** |
| **1** | **2** | | **3** |
| **МДК 02.01** Микропроцессорные системы |  | | **188** |
| Тема 1.1 Архитектура мик- ропроцессоров | **Содержание** | |  |
| 1. | Общая архитектура процессоров и их производительность | 4 |
| 2. | Мультизадачность | 4 |
| 3. | Независимые устройства | 4 |
| 4. | Оптимизация внутренних ресурсов | 4 |
| 5. | КЭШ память | 4 |
| 6. | КЭШ память | 4 |
| 7. | Прерывания и исключения | 4 |
| 8. | Мультипроцессорность | 4 |
| 9. | Организация доступа к внешней памяти | 4 |
| 10. | Контрольно-учетное занятие | 4 |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Повторная работа над учебным материалом | 8 |
| 2. | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 8 |
| Тема 1.2 Микропроцессор- ные системы | **Содержание** | |  |
| 1. | Архитектура | 6 |
| 2. | Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы | 6 |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Повторная работа над учебным материалом | 6 |
| Тема 1.3 Структура и орга- низация работы персональ- ного компьютера | **Содержание** | |  |
| 1. | Системная шина. | 4 |
| 2.. | Кэш память 2-го уровня | 4 |
| 3. | Архитектура и принцип действий кэш-памяти | 4 |
| 4. | Системный контроллер | 4 |
| 5. | Контроллер шин | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 6. | Системные ресурсы компьютера | 4 |
| 7. | Тенденции развития персональных компьютеров | 4 |
| 8. | Контрольно-учетное занятие | 4 |
| **Практические занятия** | | 9 |
| 1. | Изучение архитектуры и организации памяти 8-разрядного процессора |
| 2. | Адресация памяти 8-разрядного процессора |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Повторная работа над учебным материалом | 8 |
| 2. | Подготовка к практическим занятиям | 8 |
| Тема 1.4 Процессорное ядро МК К1816 | **Содержание** | |  |
| 1. | Общая характеристика К1816ВЕ751 | 6 |
| 2. | Условное графическое обозначение и назначение выводов | 6 |
| 3. | Структура К1816ВЕ751 | 6 |
| 4. | Особенности функционирования и применение | 6 |
| **Практические занятия** | | 9 |
| 1. | Регистры общего назначения и работа с ними |
| 2 | Арифметические и логические команды |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Изучение нормативных документов | 8 |
| 2. | Подготовка к практическим занятиям | 8 |
| Тема 1.5 Процессорное  ядро микроконтроллеров семейства Atmel | **Содержание** | |  |
| 1. | Архитектура микроконтроллера PIC | 4 |
| 2. | Архитектура микроконтроллера AVR | 4 |
| 3. | Организация памяти микроконтроллеров | 4 |
| 4. | Система синхронизации микроконтроллеров | 4 |
| 5. | Таймеры микроконтроллера | 4 |
| 6. | Обмен данными по последовательному интерфейсу | 4 |
| 7. | Организация ввода/вывода по параллельному интерфейсу | 4 |
| 8. | Устройства для обработки аналоговых сигналов | 4 |
| 9. | Контрольно-учетное занятие | 4 |
| **Практические занятия** | | 9 |
| 1. | Регистры общего назначения и работа с ними |
| 2. | Арифметические и логические команды |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3. | Исследование работы микроконтроллера при выполнении команд различных типов | |  |
| **Самостоятельная работа студентов** | | |  |
| 1. | Подготовка к практическим занятиям | | 4 |
| 2. | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | | 4 |
| 3. | Повторная работа над учебным материалом | | 4 |
| Тема 1.6 Семейство AVR | **Содержание** | | |  |
| 1. | | Интегрированная среда разработки программного обеспечения | 8 |
| 2. | | Интерфейс | 8 |
| 3. | | Контрольно-учетное занятие | 8 |
| **Практические занятия** | | | 12 |
| 1. | | Ознакомление с интегрированной средой программирования AVR Studio |
| 2. | | Изучение архитектуры и организации памяти микроконтроллера |
| **Самостоятельная работа студентов** | | |  |
| 1. | | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 8 |
| 2. | | Подготовка к практическим занятиям | 8 |
| Тема 1.7 Программирова- ние портов ввода/вывода | **Содержание** | | |  |
| 1. | | Порты микроконтроллера | 4 |
| 2. | | Языки и правила программирования портов | 4 |
| 3. | | Основные команды | 4 |
| **Самостоятельная работа студентов** | | |  |
| 1. | | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 8 |
| Тема 1.8 Арифметическая обработка данных | **Содержание** | | |  |
| 1. | | Представление чисел | 4 |
| 2. | | Сложение и вычитание. Умножение и деление | 4 |
| 3. | | Программирование арифметических операций | 4 |
| 4. | | Контрольно-учетное занятие | 4 |
| **Самостоятельная работа студентов** | | |  |
| 1. | | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 8 |
| Тема 1.9 Таймеры | **Содержание** | | |  |
| 1. | | Таймеры | 2 |
| 2. | | Сторожевой таймер | 2 |
| 3. | | Таймер-счетчик | 2 |
| 4. | | Программирование таймеров | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 5. | Программирование функций | 2 |
| 6. | Контрольно-учетное занятие | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 2 |
| Тема 1.10 Ассемблер – язык машинных кодов | **Содержание** | |  |
| 1. | Синтаксис языка программирования | 2 |
| 2. | Команды пересылок | 2 |
| 3. | Команды арифметических операций | 2 |
| 4. | Команды логических операций | 2 |
| 5. | Команды передачи управления | 2 |
| 6. | Команды обращение к стеку, ввода-вывода | 2 |
| 7. | Команды управления микроконтроллерной системой | 2 |
| 8. | Использование подпрограмм | 2 |
| 9. | Контрольно-учетное занятие | 2 |
| **Практические занятия** | | 24 |
| 1. | Составление линейных программ |
| 2. | Составление программ для пересылки массива данных |
| 3. | Изучение команд безусловного и условного переходов |
| 4. | Изучение команд ввода-вывода |
| 5. | Команды работы с таймерами |
| 6. | Команды работы с аналого-цифровым преобразователем |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Подготовка к практическим занятиям | 10 |
| 2. | Изучение нормативных документов | 12 |
| 3. | Повторная работа над учебным материалом | 2 |
| 5. | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 2 |
| Тема 1.11 Семейство мик- роконтроллеров К1816 | **Содержание** | |  |
| 1. | Область применения микроконтроллеров | 2 |
| 2. | Синтаксис языка программирования | 2 |
| 3. | Команды передачи управления | 2 |
| 4. | Арифметические и логические команды | 2 |
| 5. | Программирование и проверка К1816 | 2 |
| 6. | Команды обращение к стеку, ввода-вывода | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 7. | Программирование бита защиты памяти | 2 |
| 8. | Использование подпрограмм | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов** | |  |
| 1. | Работа с конспектом лекций и учебной литературой | 2 |
| 2. | Изучение нормативных документов | 4 |
| 3. | Подготовка к защите курсового проекта | 10 |
| 4. | Подготовка к итоговой аттестации | 5 |
| **Примерная тематика курсовых работ (проектов)**   1. Разработка микропроцессорного устройства для контроля и регистрации аналоговых электрических сигналов 2. Разработка микропроцессорного устройства для контроля и регистрации дискретных сигналов | | |  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)** | | | 30 |

1. **Условия реализации программы междисципли нарного курса**

# Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса предполагает нали чие учебных лаборатории:

* сборки монтажа и эксплуатации ВТ.

Методическое обеспечение учебной лаборатории:

* комплекты раздаточных материалов;
* методические указания для практических занятий;
* методические указания для курсового проектирования;
* методические указания для самостоятельной работы обучающихся;
* справочная литература;
* материалы периодических изданий.

Технические средства обучения: компьютеры, принтер, плоттер, сканер.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику и производственную практику на предприятиях радиоэлектронного профиля.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

**в лаборатории «Сборки монтажа и эксплуатации ВТ»**: рабочий стол и персональные компьютеры, контрольно-измерительные приборы и инструменты, инструменты для монтажа микропроцессорных систем, прикладное программное обеспечение и лабораторные стенды для изучения программиро вания микроконтроллеров Atmega16.

# **Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Пузанков Д.В. Микропроцессорные системы / Д.В. Пузанков. - СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.
2. Устройство компьютера / В.И. Мураховский и др.; под ред. С.В. Си- моновича. - М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2004. - 640 с.

Интернет-ресурсы:

1. Конспект лекций Микропроцессорные системы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://conspect.narod.ru/>
2. Микропроцессорные системы, Микропроцессорные системы, PIC16F84A, 16f84, 80c51, mplab, pic16f84a, z80, КР1858ВМ1, микропроцес- соры PIC, MPLAB download, microchip, pic, РС580, 80c31, MPLAB, PIC, PIC контроллер, PIC16F84, UMPS, mplabdownload, umps, Разработка устройств на

микроконтроллерах, Ассемблер 80c51, кр1858вм1, кр580, ктоп, моторола, опи- сание PIC, описание процессора Z80, разработка электронных устройств, устройства на pic, "8-разрядная" ПЗУ схема, "buildyourownprogrammer", "umps", "Разработка электронных устройств", микроконтроллеры, Microchip, PIC16C8x, 16 разрядные ОЗУ, ПЗУ, 16-разрядный микроконтроллер Mitsubishi, 16c54, 16c84, 565тх5, 68hc05, 68HC12, Motorola, 68ОУ05, 80c51, ASM, Assembler. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://mpsystems.narod.ru/index.htm>

1. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.kodges.ru/22674-cifrovye-ustrojjstva-i-> mikroprocessornye-sistemy..htm

Дополнительные источники:

1 Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов – М.: Интернет-университет информационных технологий

- ИНТУИТ.ру, 2003. – 440 c.

# Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся в лабораториях периферийных устройств и - микро- процессоров и микропроцессорных систем. На практические занятия группа делится на подгруппы. Для отработки практических навыков организации про- изводственной деятельности широко используется метод конкретных ситуа- ций.

В процессе работы над курсовой работой обучающимся оказываются консультации.

Практика проводится на предприятиях радиоэлектронного профиля. Освоению междисциплинарного курса должно предшествовать изучение дисциплин «Дискретная математика», «Основы алгоритмизации и программирования» и профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств».

# Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего про- филю междисциплинарного курса микропроцессорные системы специальности «Компьютерные системы и комплексы».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Информационные технологии»; «Дискретная математика»; «Без опасность жизнедеятельности»; «Экономика организации» с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

# **5 Контроль и оценка результатов освоения меж- дисциплинарного курса (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенныепрофессио- нальные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы кон- троля и оценки** |
| ПК 2.1 Создавать про- граммы на языке Ассемблер для микропроцессорных систем | создание программ на языке Ассемблер для микропроцессорных систем; | оценка выполнения практического задания; |
| применение микропроцессорных систем; | оценка выполнения практического задания; |
| программное обеспечение микропроцессорных систем. | Отзыв руководителя практики. |
| ПК 2.2 Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем | методы тестирования и отладки микропроцессорных систем. | * оценка выполнения практического задания, * оценка за защиту курсовой работы; * отзыв руководителя практики. |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только формирование профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполне ния профессиональных задач, профессионального и личност ного развития. | - нахождение и использование ин-  формации для эффективного выполнения профессиональных задач, про фессионального и личностного раз- вития. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполне ния практических заданий;  оценка за выполнение индивидуальных домашних заданий |
| ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессио нальной деятельности. | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональ ной деятельности. | Наблюдение при выполнении работ по производственной практике |
| ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности | - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. | интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля. |