

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.А. Иванов

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

ОП.07 Основы микропроцессорных систем управления в энергетике

для специальности СПО 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация

электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

2021

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |
| ОДОБРЕНА  предметной (цикловой) комиссией общеобразовательных и общих гуманитарных дисциплин  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ от  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Ю. Дениева | | | 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 23 января 2018 г. № 44. | | |

Разработчик

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Новокрещенова О.И., преподаватель

Рецензент

#### \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ивойлов В. Н., и.о. зав. кафедрой ЭПП

#### СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Паспорт рабочей программы учебной дисциплины………………... | 4 |
| 2. | Структура и примерное содержание учебной дисциплины……….. | 6 |
| 3. | Условия реализации учебной дисциплины…………………………. | 10 |
| 4. | Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины….. | 11 |

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Область применения примерной программы**

Учебная дисциплина «ОП.07 Основы микропроцессорных систем в энергетике»является частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «ОП.07 Основы микропроцессорных систем в энергетике» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной**

**образовательной программы**: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения**

**учебной дисциплины:**

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен**

**уметь:**

- составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами;

- выбирать средства технической реализации микропроцессорных систем управления;

- программировать микропроцессорные системы управления на основе ПЛК широкого применения.

**знать:**

-основные электроэнергетические объекты, для которых актуально применение микропроцессорных систем управления (МСУ);

- функциональные и структурные схемы объектов и систем;

- принципы цифровой обработки информации;

- принципы построения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров;

- типовые конфигурации микропроцессорных систем управления и систем обработки данных, применяемых на электроэнергетических объектах;

- структуру и принципы организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров.

Рабочая программа направлена на формирование общих компетенций:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК З Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

В результате освоения дисциплины «Основы микропроцессорных систем в энергетике» обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.2 Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.3 Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1 Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.2 Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.3 Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

ПК 2.4 Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования; ПК 3.3 Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей;

ПК 3.4 Участвовать в проектировании электрических сетей;

ПК 5.1 Организовывать работы по автоматизации и диспетчеризации систем энергоснабжения промышленных и гражданских зданий.

ПК 5.2 Участвовать в аппаратной реализации связи с устройствами ввода/вывода систем автоматизации и диспетчеризации электрооборудования

ПК 5.3 Осуществлять программирование и испытания устройств автоматизации и диспетчеризации электрооборудования промышленных и гражданских зданий

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **72** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **72** часа;

самостоятельной работы обучающегося **2** часа.

**2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | *72* |
| *4й семестр:* | *38* |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | *32* |
| в том числе: |  |
| практические занятия | 6 |
| *5й семестр:* | *34* |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | *20* |
| в том числе: |  |
| практические занятия | *12* |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | *2* |
| в том числе: |  |
| работа с различными источниками информации |  |
| подготовка отчетов по лабораторным работам |  |
| выполнение расчетных заданий |  |
| Итоговая аттестация *(5й семестр):* | **Диффер.зачет** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Коды компетенций** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *4й семестр* | | ***38*** |  |
| **Введение** | Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Приоритетные направления науки и техники в области информационных и производственных технологий; энергосберегающая технология в системах автоматического управления, контроля и защиты установок и энергосистем. Понятие об информационной и энергетической электронике. | **2** | ОК.1-ОК.5, ОК.09,ОК.10 |
| **Раздел 1. Типовые узлы и устройства микропроцессоров и микро- ЭВМ** | | **24** |  |
| **Тема 1.1.**  **Мультиплексоры.**  **Демультиплексоры.** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09,ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4, |
| Обобщенная схема мультиплексора. Функционирование мультиплексора на четыре входа и один выход (4→1). Пирамидальное каскадирование мультиплексоров. Обобщенная схема демультиплексора. Структура демультиплексора на элементах И, реализующая уравнение 16 входов на 3 выхода (16→3). |  |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |  |
| Лабораторная работа № 1. Исследование логических элементов  Лабораторная работа № 2.Исследование преобразователей кодов. Мультиплексоры и демультиплексоры. | 4 |  |
| **Тема 1.2 Сумматоры** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4 |
| Одноразрядный сумматор на два входа. Одноразрядный сумматор на три входа. Сумматор (чисел) последовательного действия. Сумматор (чисел) параллельного действия. |  |
| **Тема 1.3 Регистры** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4 |
| Общие сведения о регистрах. Функциональная схема приема и передачи кода из одного регистра в другой. Функциональная схема сдвигающего регистра, выполненного на двухтактных D-триггерах. Схема четырехразрядного регистра сдвига на RS-триггерах. |  |
|  | **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |  |
|  | Лабораторное занятие №3. Исследование работы регистра К155ИР1 | 2 |  |
| **Тема 1.4 Счетчики импульсов** | **Содержание учебного материала** | **2** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4 |
| Основные определения и виды счетчиков. Суммирующий счетчик. Вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик. |  |
| **Тема 1.5 Запоминающие устройства** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4 |
|  | Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Функциональная схема ОЗУ на 64 бита с адресной организацией выборки. Постоянные ЗУ. | 4 |
| **Раздел 2. Микропроцессорные системы управления (МСУ)** | | **12** |  |
| **Тема 2.1 Основы микропроцессорных систем** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4 |
| Характеристика микропроцессоров. Технологии изготовления. Виды аналого-цифровых преобразователей и их особенности. Основные характеристики АЦП. Принципы построения АЦП*.* Интегральные микросхемы АЦП. Назначение классификация и основные параметры ЦАП. Принципы построения ЦАП. Серийные микросхемы ЦАП. | 6 |
| **Тема 2.2 Программирование микропроцессоров и микропроцессорных систем** | **Содержание учебного материала** | **6** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4 |
|  | Программируемые интерфейсные БИС и их применение в микропроцессорных системах. Программируемый параллельный интерфейс и его режимы работы. Организация передачи данных на основе программируемых адаптеров связи, синхронный и асинхронный методы обмена данными. Средства поддержки реального времени, программируемые таймеры, режимы их работы. Средства создания подсистем прямого доступа к памяти, контроллеры прямого доступа к памяти их программирование и применение в МП системах. Микропроцессоры RISC- архитектуры | 6 |
| *5й семестр* | | **34** |  |
| **Раздел 3. Проектирование МП систем** | | **18** |  |
| **Тема 3.1 Средства отладки команд** | **Содержание учебного материала** | **6** |  |
|  | Проектирование МП систем. Средства  отладки программ. Средства  проектирования и отладки. Примеры  разработки микроконтроллерных  устройств и систем. Изучение технологии проектирования микроконтроллерных устройств в интегрированных средах разработки аппаратных и программных средств. | 6 | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4, ПК 5.1-ПК 5.3 |
|  | **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **8** |  |
|  | Лабораторное занятие №4. Изучение методов адресации  Лабораторное занятие №5. Разработка программ на языке Ассемблер | 8 |  |
| |  | | --- | | **Тема 3.2 Новые архитектуры процессоров.** | | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4, ПК 5.1-ПК 5.3 |
|  | Совершенствование технологии. Новые архитектуры процессоров. Мультипроцессоры, многоядерные процессоры. Обзор перспективных проектов мировых производителей микропроцессорной техники. | 4 |
|  | **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |  |
|  | Лабораторное занятие №6. Цифровые регуляторы | 2 |  |
| **Раздел 4 Программное обеспечение** | | **14** |  |
| **Тема 4.1 Программное обеспечение (ПО) МСУ.** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4, ПК 5.1-ПК 5.3 |
| Операционные системы реального времени, коммуникационное ПО, прикладное ПО. Структура ПО МСУ. Функции компонентов ПО. Особенности функционирования ПО в режиме реального времени. | 4 |
| **Тема 4.2. Программное обеспечение OWEN Logic** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4, ПК 5.1-ПК 5.3 |
| Основные характеристики. Принцип выполнения коммутационной программы. Элементы управления программы. Создание нового проекта и его сохранение. | 4 |
|  | **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |  |
|  | Лабораторное занятие № 6. Создание программы управления электродвигателем подъемного устройства | 2 |  |
| **Тема 4.3. Программируемые логические реле ONI PLR-S** | **Содержание учебного материала** | **4** | ОК.1-ОК.5, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.3-ПК 3.4, ПК 5.1-ПК 5.3 |
|  | Варианты исполнения. Технические характеристики. Схемы подключения. Установка программы. Интерфейс программы.Управление освещением лестничных клеток. Управление секционными воротами. Управление насосной парой. Управление вытяжной вентиляцией. | 4 |
| **Дифференцированный зачет** |  |  |  |
| **Итог** |  | **72** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Микропроцессорные системы»

Оборудование учебной лаборатории:

Лабораторные стенды:

- для снятия характеристик полупроводникового диода;

- для снятия характеристик биполярного транзистора;

- для снятия характеристик операционного усилителя;

- для изучения работы усилительных каскадов на транзисторах;

- для изучения работы электронных генераторов;

- для изучения свойств логических элементов;

-параллельный регистр и программируемые реле;

- двоичный счетчик и двоичный сумматор;

- микропроцессоры

Лабораторное оборудование и приборы: осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин.

Комплект учебно-методической документации; компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.

**техническими средствами обучения:**

- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиапроектором; компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиапроектор; интерактивная доска.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники:**

1. Осокина, Е. Б. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие / Е. Б. Осокина. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2020. — 129 с.

2. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие / составители Н. П. Кондратьева [и др.]. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2016. — 128 с.

3. Пигарев, Л. А. Микропроцессорные системы автоматического управления : учебное пособие / Л. А. Пигарев. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. — 178 с.

4.\_И.В. Сиренький, В.В.Рябинин, С.Н. Голощапов \_\_ «Электронная техника»

Питер. 2017 г.,

5. В.Ш. Берикашвили, А.К. Черепанов «электронная техника» Москва И.Ц.

«Академия» 2017г.

**Дополнительные источники:**

1. ГОСТ 2.743-82 (Т52) Единая система конструкторской документации.

Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

2. ГОСТ 2.730-73 Группа Т52. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.

3. ГОСТ 2.743-82 Группа Т52. Единая система конструкторской документации.

Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

4. Пузанков Д.В. Микропроцессорные системы -М.:Политехника, 2002

5. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники - М.: Лаборатория базовых знаний, 2004

6. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие –М.: ИНФА-М, 2015

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки**  **результатов обучения** |
| --- | --- |
| *1* | *2* |
| **Умения:** | Демонстрация умений составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами  Демонстрация умений выбирать средства технической реализации микропроцессорных систем управления. Демонстрация умений программировать микропроцессорные системы управления |
| - составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами;  - выбирать средства технической реализации микропроцессорных систем управления;  - программировать микропроцессорные системы управления на основе ПЛК широкого применения*.* |
| **Знания:** | Демонстрация знаний функциональных и структурных схем объектов и систем. Демонстрация знаний принципов цифровой обработки информации. Демонстрация знаний микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров. Демонстрация знаний структуры и принципов организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров. |
| Знать основные электроэнергетические объекты, для которых актуально применение микропроцессорных систем управления (МСУ);  - функциональные и структурные схемы объектов и систем;  *-* принципы цифровой обработки информации;  - принципы построения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров;  *-*  типовые конфигурации микропроцессорных систем управления и систем обработки данных, применяемых на электроэнергетических объектах;  - структуру и принципы организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров. |