

Компонент ОПОП 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
Б1.О.10.ДВ.02.01  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Микроконтроллерные системы управления

Разработчики:

Ерещенко В.В.

ФИО

старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры  
автоматики и вычислительной техники  
протокол № 10 от 22.06.2022 г.  
Заведующий кафедрой АиВТ

  
\_\_\_\_\_

Кайченов А.В.  
ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции  | Индикаторы достижения компетенций  | Результаты обучения по дисциплине (модулю)  |
|--|--|---|
| <b>ОПК-7.</b> Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов          | ИД-1 <sub>ОПК-7</sub><br>Способен производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов<br>ИД-2 <sub>ОПК-7</sub><br>Способен анализировать техническую документацию<br>ИД-3 <sub>ОПК-7</sub><br>Способен осуществлять проверку работоспособности программно-аппаратных комплексов   | <b>Знать:</b> методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов, алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения.<br><b>Уметь:</b> анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов, составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. |
| <b>ОПК-8.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ИД-1 <sub>ОПК-8</sub><br>Способен использовать алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения<br>ИД-2 <sub>ОПК-8</sub><br>Способен составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули, пригодные для практического применения | <b>Владеть:</b> навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов, языком программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы.   |

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

#### Очная форма – Курс 3, Семестр 6:

**Тема 1.** Предмет дисциплины и ее задачи.

*Цифровые системы управления. Краткие исторические сведения о развитии МП и МК СУ. Основные понятия, терминология.*

**Тема 2.** Архитектура МК.

*Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Основные преимущества МП и МК СУ. Основные характеристики МП и МК.*

**Тема 3.** Полупроводниковая память.

*Виды. Основные характеристики.*

**Тема 4.** Микроконтроллер ATmega328P.

*Архитектура микроконтроллера ATmega328P. Основные характеристики. Организация памяти.*

**Тема 5.** Система команд микроконтроллера ATmega328P.

**Тема 6.** Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega328P.

*Ввод-вывод дискретной информации. Реализация задержек времени программным способом.*

**Тема 7.** Работа микроконтроллера ATmega328P в режиме прерываний.

*Источники прерываний.*

**Тема 8.** Организация работы таймеров.

*Работа с таймерами в ATmega.*

**Тема 9.** Типы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.

*Основные виды и характеристики.*

**Тема 10.** Интерфейс. Виды информационного обмена.

*Виды информационного обмена.*

**Тема 11.** Подключение LCD-дисплея на контроллере HD44780 к ATmega.

*Создание модуля для работы с LCD.*

**Тема 12.** Принципы построения системы автоматического регулирования на микроконтроллере AVR.

**Тема 13.** Работа с аппаратными модулями последовательных интерфейсов (SPI, USART) в ATmega.

**Тема 14.** Разработка программных интерфейсов для сопряжения с внешними устройствами.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению лабораторных работ и расчетно-графических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### ***Основная литература***

1. Овечкин, М.В. *Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М.В. Овечкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 113 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1543-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469377>*

2. Алиев, М.Т. *Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR : лабораторный практикум / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 64 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1775-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459452>.*

3. *Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие/ Муромцев Д. Ю., Яшин Е. Н. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2013 – 97 с [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=277852](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277852)*

#### **Дополнительная литература**

1. *Пигарев, Л.А. Микропроцессорные системы автоматического управления : учебное пособие / Л.А. Пигарев ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра электроэнергетики и электрооборудования. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 179 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480402>.*

2. *Гуров, В.В. Архитектура микропроцессоров : учебное пособие / В.В. Гуров. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 272 с. : табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0267-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233074>*

3. *Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах : лабораторный практикум / А.А. Роженцов, А.А. Баев, Д.С. Чернышев, К.А. Лычагин ; под общ. ред. А.А. Роженцова ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 120 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1510-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108>*

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>*

2. *Электронный каталог библиотеки МГТУ*

3. *Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> ООО «Современные цифровые технологии», договор № 112-10/14 от 27.10.2015*

4. <https://www.microchip.com/>

5. <https://www.tinkercad.com/>

6. <https://wokwi.com/>

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. *Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)*

2. *Notepad++*

3. *Free Virtual Serial Ports*

4. *Microchip Studio (Atmel Studio 7)*

#### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной нагрузки                               | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения |   |   |             |         |      |      |             |
|--|--|---|---|-------------|---------|------|------|-------------|
|  | Очная  |   |   |             | Заочная |      |      |             |
|  | Семестр  |   |   | Всего часов | Курс    |      |      | Всего часов |
|  | 6  | – | – |             | зима    | лето | зима |             |
| Аудиторные часы                                    |  |   |   |             |         |      |      |             |
| Лекции   | 18   | – | – | <b>18</b>   | –       | –    | –    | –           |
| Практические занятия                               | –  | – | – | –           | –       | –    | –    | –           |
| Лабораторные работы                                | 24   | – | – | <b>24</b>   | –       | –    | –    | –           |
| Часы на самостоятельную и контактную работу        |  |   |   |             |         |      |      |             |
| Самостоятельная работа                             | 102  | – | – | <b>102</b>  | –       | –    | –    | –           |
| Контроль   | –  | – | – | –           | –       | –    | –    | –           |
| Подготовка к промежуточной аттестации              | –  | – | – | –           | –       | –    | –    | –           |
| <b>Всего часов по дисциплине</b>                   | <b>144</b>   | – | – | <b>144</b>  | –       | –    | –    | –           |
| Формы промежуточной аттестации и текущего контроля |  |   |   |             |         |      |      |             |
| Зачет/зачет с оценкой                              | 1/–  | – | – | <b>1/–</b>  | –       | –    | –    | –           |
| Количество РГР                                     | 1  | – | – | <b>1</b>    | –       | –    | –    | –           |
| Количество контрольных работ                       | –  | – | – | –           | –       | –    | –    | –           |

## Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п/п    | Темы лабораторных работ  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <b>2</b>   |
|          | <b>Очная форма</b>   |
|          | <b>6 семестр</b>   |
| 1        | Плата на базе микроконтроллера Atmega328P. Разъемы, способы программирования.  |
| 2        | Процессорное ядро микроконтроллера Atmega328P. Счетчик команд, указатель стека.                                      |
| 3        | Система команд микроконтроллера ATmega328P. Способы адресации. Программирование последовательных участков алгоритма. |
| 4        | Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega328P. Дискретный ввод-вывод.   |
| 5        | Подключение LCD-дисплея к ATmega.  |
| 6        | Работа микроконтроллера ATmega328P в режиме прерываний.  |
| 7        | Работа с таймерами в ATmega.   |