

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**  
**Специализация Радиоэлектронные системы передачи информации**  
наименование ОПОП

**Б1.О.22**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

Цифровые устройства и микропроцессоры

---

Разработчик:

Суслов А.Н.

ФИО

доцент

должность

кандидат технических наук

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол №\_1\_ от \_\_05.09.2023 года \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой радиотехники и связи



Борисова Л.Ф.

ФИО

Мурманск  
2023

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине Б1.О.22 Цифровые устройства и микропроцессоры, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

| Компетенции   | Индикаторы достижения компетенций  | Результаты обучения по дисциплине (модулю)   | Соответствие Кодексу ПДНВ  |
|---|--|--|--|
| <p><b>ОПК-1</b><br/>Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p> | <p><b>ОПК-1</b><sub>нд-1</sub><br/><b>ОПК-1</b><sub>нд-2</sub><br/><b>ОПК-1</b><sub>нд-3</sub></p> | <p><b>Знать:</b><br/>- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;<br/>- процессы и эффекты, лежащие в основе устройства и функционирования радиотехнических изделий и объектов;<br/>- способы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике.<br/><b>Уметь:</b><br/>- использовать методы теоретического и экспериментального исследования;<br/>- производить расчет и измерения технических характеристик параметров узлов и устройств;<br/>- применять методы анализа к исследованию непрерывных и дискретных сигналов, аналоговых и цифровых радиотехнических цепей.<br/><b>Владеть:</b><br/>- навыками расчета цепей обработки непрерывных и дискретных сигналов;<br/>- навыками применения математической символики для выражения количественных и качественных соотношений объектов;<br/>- основными приемами обработки экспериментальных данных, приемами</p> | <p>(колонка 2 Таблица А-IV/2 Кодекса ПДНВ<br/>Передача и прием информации, используя подсистемы и оборудование ГМССБ, а также выполнение функциональных требований ГМССБ</p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | оценивания параметров и характеристик процессов и радиотехнических изделий на основе методов физического исследования. |  |
|--|--|--|--|

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Базовые понятия о микропроцессорах и микроконтроллерах. Особенности архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров. Область применения микропроцессорных и микроконтроллерных устройств в составе радиооборудования. Основные методы проектирования радиотехнических систем на базе микроконтроллеров. Организация и структурные особенности интегрированных микропроцессорных систем управления.

**Тема 2.** Микроконтроллер АТМega328Р. Архитектура микроконтроллера АТМega328Р. Основные характеристики. Организация памяти. Система команд микроконтроллера АТМega328Р.

**Тема 3.** Порты ввода-вывода микроконтроллера АТМega328Р. Ввод-вывод дискретной информации. Проектирование радиоэлектронных устройств. Подключение периферийных устройств цифрового и аналогового ввода-вывода. Внутрисхемные периферийные устройства микроконтроллера. Блок таймеров/счетчиков. Работа микроконтроллера АТМega328Р в режиме прерываний. Организация и принципы последовательной передачи информации.

**Тема 4.** Организация эксплуатации микропроцессорных систем. Структура и организация каналов связи с объектом. Контроль работоспособности и локализация отказов в микропроцессорных системах. Сбор, регистрация и первичная обработка информации в микропроцессорных радиотехнических системах.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины «Системы динамического позиционирования морских судов»

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине «Микропроцессорные устройства» представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Микропроцессорные устройства» представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине «Системы динамического позиционирования морских судов»

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ 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

### *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> Михрин Л. М. Судовое оборудование / Л.М. Михрин. - СПб. : ООО «Морсар», 2010. – 355 с.

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) Электронный каталог библиотеки МАУ
- 2) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> ООО «Современные цифровые технологии», договор № 530-10/2018 от 01.11.2018 г. Срок доступа: с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.
- 3) <https://www.microchip.com/>
- 4) Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
- 5) ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
- 6) ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
- 7) ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
- 8) БС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>
- 9)

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

- 1) Windows XP Professional Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07. 08
- 2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
- 4) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
- 5) MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)
- 6) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security

**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 МАУ;

- Лаборатория микропроцессорной техники и компьютерных систем управления

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий

**10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности****Таблица 1 - Распределение трудоемкости**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов**

| Вид учебной нагрузки                                      | Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения |  |  |             |              |  |  |             |
|---|---|--|--|-------------|--------------|--|--|-------------|
|   | Очная   |  |  | Заочная     |              |  |  |             |
|   | Семестр   |  |  | Всего часов | Семестр/Курс |  |  | Всего часов |
|   |   |  |  |             | <b>3</b>     |  |  |             |
| Лекции  |   |  |  |             | 4            |  |  | 4           |
| Практические занятия                                      |   |  |  |             |              |  |  |             |
| Лабораторные работы                                       |   |  |  |             | 6            |  |  | 6           |
| Самостоятельная работа                                    |   |  |  |             | 89           |  |  | 89          |
| Подготовка и сдача экзамена (контроль)                    |   |  |  |             |              |  |  |             |
| КСР   |   |  |  |             | 9            |  |  | 9           |
| Всего часов по дисциплине                                 |   |  |  |             | 108          |  |  | 108         |
| <b>Формы промежуточной аттестации и текущего контроля</b> |   |  |  |             |              |  |  |             |
| Экзамен   |   |  |  |             | +            |  |  | +           |
| Зачет/зачет с оценкой                                     |   |  |  |             | -            |  |  | -           |
| Курсовая работа (проект)                                  |   |  |  |             | -            |  |  | -           |
| Количество расчетно-графических работ                     |   |  |  |             | 1            |  |  | 1           |
| Количество контрольных работ                              |   |  |  |             | -            |  |  | -           |
| Количество рефератов                                      |   |  |  |             | -            |  |  | -           |
| Количество эссе   |   |  |  |             | -            |  |  | -           |

## Перечень лабораторных работ по формам обучения

| №<br>п\п | Темы лабораторных работ  |
|----------|--|
| 1        | 2  |
|          | Очная форма  |
|          |  |
|          | Заочная форма  |
| 1.       | Исследование работы АЛУ при выполнении простейших арифметических операций            |
| 2.       | Исследование работы микропроцессора при выполнении операций умножения двоичных чисел |
| 3.       | Исследование выполнения циклов команд микропроцессора                                |