

**Компонент ОПОП**

**Специальность:**

**26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**  
наименование ОПОП

**Специализация:**

**Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Основы программирования промышленных контроллеров**

Разработчик (и):

Власов А.Б.  
ФИО

профессор  
должность

Д.Т.Н.  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

электрооборудования судов  
наименование кафедры

протокол № 1 от 28.09.2023 г.

Заведующий кафедрой  
электрооборудования судов

подпись

Власов А.Б.  
ФИО

**Мурманск  
2023**

### Пояснительная записка

Объем дисциплины 1 з.е.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>i</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ <sup>1</sup>
<p>ПК-2 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>ПК-2.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-2.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-2.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-2.4. Способен осуществлять проверку и обслуживание систем и оборудования для обнаружения пожара и</p>	<p><b>Знать:</b> - требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ-78/95 к подготовке судовых инженеров-электромехаников в части основ обработки данных, моделирования элементов автоматики, автоматических систем, электроники и силовой электроники, электроприводов и электромоторов; - классификацию микроконтроллеров; задачи программирования, этапы, виды и средства программирования; особенности применения микроконтроллеров для судового электрооборудования и средств автоматики. <b>Уметь:</b> - использовать микроконтроллеры для решения задач, связанных с проверкой и обнаружением не-</p>	<p>Таблица А-III/6 «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также управления»</p>

<p>ПК-6 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>пожаротушения; ПК-6.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-6.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями;</p>	<p>исправностей электрического и электронного оборудования; - реализовывать алгоритмы программирования; самостоятельно формулировать задачи при программировании микроконтроллеров. <b>Владеть:</b> - навыками программирования микроконтроллеров; - навыками применения микроконтроллеров для решения задач на уровне эксплуатации; - навыками чтения электрических схем.</p>	<p>Таблица АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации);  Таблица АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации)</p>
<p>ПК-9 Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p>	<p>ПК-9.1. Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-9.2. Владеет методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-9.3. Умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;</p>	<p><b>Знать:</b> - требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ-78/95 к подготовке судовых инженеров-электромехаников в части основ обработки данных, моделирования элементов автоматики, автоматических систем, электроники и силовой электроники, электроприводов и электромоторов; - классификацию микроконтроллеров; задачи программирования, этапы, виды и средства программирования;</p>	<p>Таблица АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации);  Таблица АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации)</p>
<p>ПК-10 Способен осуществлять наблюдение за</p>	<p>ПК-10.1. Умеет осуществлять наблюдение за экс-</p>	<p>особенности применения микроконтроллеров для</p>	<p>Таблица АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппара-</p>

эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	плуатацией электрических и электронных систем; ПК-10.2. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления;	судового электрооборудования и средств автоматики.	тура и системы управления на уровне эксплуатации);  Таблица АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации)
ПК-11 Способен осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами	ПК-11.1. Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой; ПК-11.2. Умеет осуществлять наблюдение за работой автоматических систем управления вспомогательными механизмами;	<b>Уметь:</b> - использовать микроконтроллеры для решения задач, связанных с проверкой и обнаружением неисправностей электрического и электронного оборудования; - реализовывать алгоритмы программирования; самостоятельно формулировать задачи при программировании микроконтроллеров. <b>Владеть:</b> - навыками программирования микроконтроллеров; - навыками применения микроконтроллеров для решения задач на уровне эксплуатации; - навыками чтения электрических схем.	Таблица АШ/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации);  Таблица АШ/6 (Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации)

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

Введение. Определение промышленных контроллеров. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров в области автоматизации. Обзор ПЛК зарубежных и отечественных фирм. Выбор промышленных контроллеров. ПЛК для систем противоаварийной защиты. Последовательный интерфейс передачи данных RS-485. Полевые шины на основе RS-485. Протоколы ProfiBus и ModBus. Промышленная сеть CAN, виды кадров, механизм контроля ошибок, протоколы высокого уровня CAN. Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. Топология линий связи

промышленной сети. Среды передачи информации. Распределенные системы управления. Технология разработки программного обеспечения для ПЛК. Языки программирования стандарта МЭК61131-3. Реализация законов управления в ПЛК.

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

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

1. Власов, А.Б., Мухалев В.А. Программирование промышленных микроконтроллеров. Методические рекомендации к лабораторному практикуму по дисциплинам "Программирование промышленных микроконтроллеров", для специальности 27.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и автоматики судов и других технических специальностей. / А.Б. Власов, В.А. Мухалев. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2019. Электронный вариант. 130 с.

2. Власов, А.Б., Мухалев В.А. Программирование микроконтроллеров для ЭОС, Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплинам "Программирование микроконтроллеров для ЭОС", "Судовая электроника и силовая преобразовательная ка", "Практическая схемотехника": для технических специальностей / А.Б. Власов, В.А. Мухалев. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018. 130 с.

3. Власов, А.В. Основы программирования микроконтроллеров в пакете MatLab : Методические указания к выполнению практических работ для курсантов очной формы обучения по специальности 180404.65 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» [Электронный ресурс] / А. В. Власов. – Мурманск : МГТУ, 2011. – 62 с.

4. Власов, А.В. Самостоятельная работа по дисциплине СЗ.В.ОД.3 "Моделирование судового электрооборудования и средств автоматики" : Методические указания для курсантов по специальности 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" [Электронный ресурс] / А. В. Власов. – Мурманск : МГТУ, 2018. – 17 с.

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

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** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

1. **Молочков, В. Я.** Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов : учеб. пособие для вузов / В. Я. Молочков. - Москва : Моркнига, 2013. - 361 с. : ил. - Библиогр.: с. 357-358. - ISBN 978-5-903082-22-3 : 299-00. (количество экз. - 108)

2. Дьяков, И.А. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 / И.А. Дьяков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Гамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ГГТУ», 2014. - 79 с. : ил - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277684>(19.11.2017).

3. **Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS Programme** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,95 Мб). - London : IMO, 2004. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-0036-5. Модельный курс 3.04: Обзор электроустановок

4. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : IMO, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

### *Дополнительная литература*

Кангин В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: учебное пособие / В.В. Кангин. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 408 с.

Стрижак П.А. Микропроцессорные контроллеры и средства управления: учебник / П.А. Стрижак, Д.О. Глушков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 144 с.

Медведев М.Ю. Программирование промышленных контроллеров: учеб. пособие / М.Ю. Медведев, В.Х. Пшихопов. – Москва: Лань, 2011. – 287 с.

### **Справочные системы**

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

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

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
7. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.

### 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;

### 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр/курс			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/курс		Всего часов	
	4/2								5/3			
Лекции	10			10					4			4
Практические работы												
Лабораторные работы	18			18					4			4
Курсовая работа												
Самостоятельная работа	46			46					60			60
Подготовка к промежуточной аттестации									4			4
Всего часов по дисциплине	72			72					72			72

---

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

---

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой				+								
Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ				1								
Количество контрольных работ												

### Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
1.	Исследование режимов работы двигателя МПТ с помощью датчиков
2.	управление двигателем постоянного тока с помощью АЦП микроконтроллера ATMEGA328
3.	Управление микродвигателем постоянного тока с помощью АЦП микроконтроллера и микросхемы I293D
4.	Управление шаговым двигателем с помощью микроконтроллера ATMEGA328
5.	Управление бесколлекторным двигателем с помощью микроконтроллера ATMEGA328
6.	Управление серводвигателем с помощью микроконтроллера ATMEGA328»»»