

**Компонент ОПОП 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,  
Проектирование и эксплуатация систем автоматизации производственных процессов,  
наименование ОПОП**

**Б1.О.19**  
шифр дисциплины

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Программирование и алгоритмизация**

Разработчик (и):

Кайченев А.В.

ФИО

Заведующий кафедрой АиВТ

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники  
наименование кафедры

протокол №5 от 18.03.2022 г

Заведующий кафедрой



А.В. Кайченев

**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)
ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ИД-1ОПК-2 Применяет основные методы, способы и средства получения информации ИД-2 ОПК-2 Применяет основные методы, способы и средства хранения информации ИД-3 ОПК-2 Применяет основные методы, способы и средства переработки информации	<b>Знать:</b> принцип работы программного обеспечения программируемых логических контроллеров; языки программирования МЭК 61131-3; принципы структурного и модульного программирования; типы данных; источники ошибок в программном обеспечении; основные принципы проектирования человеко-машинного интерфейса для систем автоматизации с учетом заданных критериев.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ИД-1ОПК-4 Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2 ОПК-4 Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования на выбранном языке программирования; проектировать интерфейс оператора в виде визуализаций (мнемосхем); производить отладку программы; разрабатывать программно-аппаратные решения, обеспечивающие взаимодействие оператора с системой автоматизации и управления.
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1ОПК-14 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения ИД-2ОПК-14 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>Владеть:</b> навыками работы в 3S CoDeSys; навыками создания человеко-машинного интерфейса промышленных систем автоматизации.

### 2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия и определения в области программирования. История развития языков программирования.

Тема 2. Аппаратное обеспечение современных систем автоматизации. Программируемые логические контроллеры. Принцип работы и особенности программирования ПЛК.

Тема 3. CoDeSys v.2.3. Инструментарий. Создание программы, функционального блока и функции. Модульное программирование. Отладка программы.

Тема 4. Проектирование интерфейса оператора в CoDeSys v.2.3. Визуализация.

Тема 5. Алгоритмизация. Методы решения задач. ГОСТ 19.701-90 – Схемы алго-

ритмов, программ данных и систем.

Тема 6. Переменные, константы. Типы данных МЭК. Особенности вычислений на ПЛК.

Тема 7. Языки программирования МЭК 61131-3.

Тема 8. Разработка программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

Тема 9. Надежность программного обеспечения. Причины возникновения ошибок в программе.

Тема 10. Назначение, состав функции программных и аппаратных средств человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Этапы проектирования и основные принципы построения интерфейсов. Понятие о проектных руководствах.

Тема 11. Интерфейсы операторских и диспетчерских станций. Технические средства реализации. Основные требования, задачи, методы разработки. Интерфейсы локальных систем управления, разноуровневых систем, распределенных систем. Мнемосхемы.

Тема 12. Интерфейсы информационно измерительных систем (ИИС). Основные особенности интерфейсов ИИС. Информационная модель ИИС. Группировка объектов данных в ИИС. Подходы к построению интерфейсов.

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

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

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных 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. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров ; ред. В.П. Дьяконов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2004. - 254 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 5-98003-079-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117671>
2. Сергеев, А.И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А.И. Сергеев, А.М. Черноусова, А.С. Русяев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 126 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1649-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481806>
3. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управле-

- ния : учебное пособие / И.Г. Минаев, В.В. Самойленко, Д.Г. Ушкур, И.В. Федоренко. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. - 168 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9596-1222-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484913>
4. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев и др. ; науч. ред. В.К. Битюков ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж : , 2014. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-054-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336026>
  5. Магазанник, В.Д. Человеко-компьютерное взаимодействие : учебное пособие / В.Д. Магазанник. - Москва : Логос, 2007. - 257 с. : табл. - ISBN 978-5-98704-241-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84919>
  6. Баканов, А.С. Проектирование пользовательского интерфейса: эргономический подход / А.С. Баканов, А.А. Обознов. - Москва : Институт психологии РАН, 2009. - 185 с. - ISBN 978-5-9270-0165-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=87305>

### ***Дополнительная литература***

1. Лубашева, Т.В. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. - Минск : РИПО, 2016. - 378 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-625-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463632>
2. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие / В.К. Зольников, П.Р. Машевич, В.И. Анциферова, Н.Н. Литвинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 341 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309>
3. Герасимов, А.В. SCADA система Trace Mode 6 : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2011. - 128 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258767>

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

- 1) Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"  
<http://biblioclub.ru>

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

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

### **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;
- лаборатории

**10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности**

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения									
	Очная					Заочная				
	Семестр				Всего часов	Семестр				Всего часов
	4	5				8	9			
Лекции	18	16			34	2	2			4
Практические занятия										
Лабораторные работы	32	18			50	8	2			10
Самостоятельная работа	22	2			24	58	59			117
Подготовка к промежуточной аттестации		36			36	4	9			13
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			<b>144</b>
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля										
Зачет	+					+				
Экзамен		+					+			

**Перечень практических занятий по формам обучения**

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1.	Создание проекта в CoDeSys v.2.3. Работа с визуализацией.
2.	Изучение языков МЭК 61131-3. Отладка программы.
3.	Разработка системы управления положением заслонки с сервоприводом.
4.	Разработка и настройка системы управления с ПИД-регулятором.
5.	Разработка системы управления для технологического процесса водоснабжения загородного дома.
6.	Разработка системы управления транспортным конвейером.
7.	Изучение элементов человеко-машинного взаимодействия

8.	Разработка мнемосхемы системы управления
9.	Реализация интерфейса операторских станций, взаимодействующих в локальной сети
10.	Разработка интерфейса информационно-измерительной системы