

**Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Промышленные контроллеры»**

для студентов Центра профессионального образования инвалидов

**Направление подготовки**

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

**Уровень высшего образования** \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

**Форма обучения** \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс/зачёт)
Седьмой	3/108	18	18		72	Зачет
Итого	3/108	18	18		72	

Владимир

2015

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Промышленные контроллеры» является:

- реализация ОПОП по ФГОС ВО, что можно рассматривать как процесс профессиональной реабилитации через профессиональное образование;
- ознакомление студентов с ограниченными возможностями здоровья с обобщением представлений о проектировании автоматизированных систем на базе промышленных контроллеров;
- формирование научно обоснованного понимания принципов работы промышленных контроллеров;
- обучение умениям эффективного применения промышленных контроллеров для средств автоматизации.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с ограниченными возможностями здоровья с современными принципами построения аппаратных средств автоматизации, особенностях конструктивного исполнения современных промышленных контроллеров, ПЛК и промышленных компьютеров ведущих компаний;
- Обучить студентов с ограниченными возможностями здоровья основополагающим принципам действия и основам проектирования основных модулей промышленных контроллеров, включая модули аналогового и дискретного ввода/вывода, гальваническую развязку и особенности применения АЦП и ЦАП;
- Сформировать у студентов с ограниченными возможностями здоровья навыки и умения эффективного применения промышленных контроллеров в производственных условиях.

Студенты осваивают содержание дисциплины на мультимедийных лекциях, консультациях, при выполнении комплекса практических работ, индивидуальных заданий по СРС и изучении специальной литературы.

### 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Промышленные контроллеры» (Б1.В.ДВ.7) относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока I «Дисциплины (модули)» ОПОП – бакалавриата по направлению 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств.

Для успешного изучения дисциплины «Промышленные контроллеры» студенты с ограниченными возможностями здоровья должны быть знакомы с основными положениями высшей математики, курса теоретической физики, освоить материал дисциплин «Электротехника и электроника», «Микропроцессорная техника».

Дисциплина «Промышленные контроллеры» является основой для освоения дисциплин «Интеллектуальные системы управления», «Компьютерные системы управления», «Системы управления электроприводов», «Программное обеспечение автоматизированных систем», «Проектирование автоматизированных систем».

### 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент с ограниченными возможностями здоровья должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

Студент с ограниченными возможностями здоровья должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24).

Студент с ограниченными возможностями здоровья, освоивший программу дисциплины, должен:

• **Знать:**

- современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

- современные методы и средства автоматизации и управления, современные промышленные контроллеры (ПК-8);

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации (ПК-24);

- программное обеспечение промышленных контроллеров для средств и систем автоматизации (ПК-24).

• **Уметь:**

- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

- выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления (ПК-8);

- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания (ПК-24).

• **Владеть:**

- современными информационными технологиями, прикладными программными средствами при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

- современными методами и средствами автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

- системным, инструментальным и прикладным программным обеспечением для средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-24).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Промышленные контроллеры в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами	7	1-6	6	6			24	6/50%	1-й рейтинг контроль

2	Аппаратные средства промышленных контроллеров	7	7-12	6	6		24	6/50%	2-й рейтинг контроль
3	Инструменты программирования промышленных контроллеров	7	13-18	6	6		24	6/50%	3-й рейтинг контроль
Всего				18	18		72	18/50%	Зачет

### 3.1. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по данной дисциплине не предусмотрен.

### 3.2. Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

**Практическое занятие 1.** Классификация промышленных контроллеров. Области применения промышленных контроллеров.

**Практическое занятие 2.** Примеры построения систем автоматизации с применением промышленных контроллеров.

**Практическое занятие 3.** Структуры систем управления на основе промышленных контроллеров.

**Практическое занятие 4.** Интерфейсы промышленных контроллеров.

**Практическое занятие 5.** Структура устройств ввода аналоговой и цифровой информации с объекта управления.

**Практическое занятие 6.** Структура устройств вывода информации на объект управления.

**Практическое занятие 7.** Языки программирования промышленных контроллеров.

**Практическое занятие 8.** Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов.

**Практическое занятие 9.** Средства программирования промышленных контроллеров.

## 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методологической основой ФГОС ВО является применение компетентностного подхода (способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийных технологий на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий (компьютерные презентации и симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций, в т.ч. на жестовом языке). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 50 % аудиторных занятий.

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОТО): сурдоперевод, записывание лекций, использование подписей на экране (титров), демонстрация диапозитивов и диафильмов и др. Применение ОТО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает ее принципиально, поскольку они не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне и темпе подачи и освоения знаний.

В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации и, частично «гувернерского» обучения; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект); технологии тотальной индивидуализации и др.



Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для контингента со специальными потребностями должны занять высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии; мультимедиа технологии в живом контакте педагога и учащегося и т.д. Применение ВТО оптимальным образом обеспечивает формирование у проблемных обучаемых лиц с дефектами здоровья императива генерирования и воспроизводства новых знаний, т.е. таких профессиональных качеств, которые наиболее востребованы на рынке интеллектуального труда.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CALS, CASE, OLAP и OLTP - компьютерные технологии интеллектуальной поддержки, в частности принятия управленческих решений) и ВТО (анимации, демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов с ограниченными возможностями здоровья для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов, презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, привлечение к выполнению ПИРовских работ.

Для повышения эффективности самостоятельной работы формируется, регулярно пополняемая преподавателем библиотека информационных материалов.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

### **Текущий контроль успеваемости**

#### **Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю.**

##### **1-й рейтинг-контроль**

1. История и этапы развития промышленных контроллеров. Перспективы развития промышленных контроллеров в России и за рубежом.
2. Основные виды промышленных контроллеров.
3. Классификация промышленных контроллеров.
4. Программируемое (интеллектуальные) реле.
5. Программные промышленные контроллеры на базе IBM PC-совместимых компьютеров.
6. Промышленные контроллеры на базе простейших микропроцессоров.
7. Контроллер управления двигателем.
8. Структуры систем управления. Централизованная система управления.
9. Структуры систем управления. Распределенная система управления.
10. Примеры построения систем автоматизации с применением промышленных контроллеров.

##### **2-й рейтинг-контроль**

1. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс RS-232.
2. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс RS-485.

3. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс ModBus.
4. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс ProfiBus.
5. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс CAN.
6. Интерфейсы ПЛК. Промышленный Ethernet.
7. Структура модулей ввода аналоговых сигналов.
8. Модули ввода тока и напряжения. Потенциальный вход.
9. Модули ввода тока и напряжения. Токвый вход.
10. Ввод информации с датчиков. Термопары. Термопреобразователи сопротивления. Терморезисторы.
11. Модули вывода аналоговых сигналов.
12. Модули ввода дискретных сигналов.
13. Модули вывод дискретных сигналов.
14. Модули ввода частоты, периода и счет импульсов.
15. Модули управления движением.

### **3-й рейтинг-контроль**

1. Графические языки программирования промышленных контроллеров. LD - язык релейных схем.
2. Графические языки программирования промышленных контроллеров. FBD - язык функциональных блоков.
3. Графические языки программирования промышленных контроллеров. SFC - язык диаграмм состояний.
4. Текстовые языки программирования промышленных контроллеров. IL -Ассемблероподобный язык
5. Текстовые языки программирования промышленных контроллеров. ST - Паскалеподобный язык
6. Универсальные языки программирования промышленных контроллеров. Язык CoDeSys
7. Универсальные языки программирования промышленных контроллеров. Язык ISaGRAF
8. Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов.
9. Математические основы задания законов управления. Классические законы управления. Табличное задание законов управления.
10. Отладочные системы. Назначение, особенности работы на отладочных системах.
11. Состав комплексов отладочных систем. Программаторы.

### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Промышленные контроллеры»**

1. История и этапы развития промышленных контроллеров. Перспективы развития промышленных контроллеров в России и за рубежом.
2. Основные виды промышленных контроллеров.
3. Классификация промышленных контроллеров.
4. Программируемое (интеллектуальные) реле.
5. Программные промышленные контроллеры на базе IBM PC-совместимых компьютеров.
6. Промышленные контроллеры на базе простейших микропроцессоров.
7. Контроллер управления двигателем.
8. Структуры систем управления. Централизованная система управления.
9. Структуры систем управления. Распределенная система управления.
10. Примеры построения систем автоматизации с применением промышленных контроллеров.
11. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс RS-232.

12. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс RS-485.
13. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс ModBus, ProfiBus.
14. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс CAN.
15. Интерфейсы ПЛК. Промышленный Ethernet.
16. Структура модулей ввода аналоговых сигналов.
17. Модули ввода тока и напряжения. Потенциальный вход, токовый вход.
18. Ввод информации с датчиков. Термопары. Термопреобразователи сопротивления. Тензорезисторы.
19. Модули вывода аналоговых сигналов.
20. Модули ввода дискретных сигналов.
21. Модули вывода дискретных сигналов.
22. Модули ввода частоты, периода и счет импульсов.
23. Модули управления движением.
24. Графические языки программирования промышленных контроллеров. LD - язык релейных схем. FBD - язык функциональных блоков. SFC - язык диаграмм состояний.
25. Текстовые языки программирования промышленных контроллеров. IL - Ассемблероподобный язык. ST - Паскале-подобный язык
26. Универсальные языки программирования промышленных контроллеров. Язык CoDeSys. Язык ISaGRAF
27. Алгоритмы управления. Методы построения алгоритмов.
28. Математические основы задания законов управления. Классические законы управления. Табличное задание законов управления.
29. Отладочные системы. Назначение, особенности работы на отладочных системах.
30. Состав комплексов отладочных систем. Программаторы.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Целью самостоятельной работы** являются формирование личности студента с ограниченными возможностями здоровья, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Форма самостоятельной работы студентов - работа в библиотеке, лабораториях кафедры и по месту жительства. Контроль за результатами самостоятельной работы осуществляется преподавателем в форме консультаций, собеседования и рейтинг-контроля.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к рубежным контролям, к экзамену, оформлению отчетов по практическим работам. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

#### **Вопросы для самостоятельного изучения**

1. Перспективы развития промышленных контроллеров в России и за рубежом.
2. Программные промышленные контроллеры на базе IBM PC-совместимых компьютеров.
3. Промышленные контроллеры на базе простейших микропроцессоров.
4. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс ModBus.
5. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс ProfiBus.
6. Интерфейсы ПЛК. Интерфейс CAN.
7. Интерфейсы ПЛК. Промышленный Ethernet.
8. Графические языки программирования промышленных контроллеров. LD - язык релейных схем.
9. Графические языки программирования промышленных контроллеров. FBD - язык функциональных блоков.

10. Графические языки программирования промышленных контроллеров. SFC - язык диаграмм состояний.
11. Текстовые языки программирования промышленных контроллеров. IL - Ассемблероподобный язык
12. Текстовые языки программирования промышленных контроллеров. ST - Паскалеподобный язык
13. Универсальные языки программирования промышленных контроллеров. Язык CoDeSys
14. Универсальные языки программирования промышленных контроллеров. Язык ISaGRAF

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *а) основная литература*

1. Минаев, И. Г. Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. М. Шарапов, В. В. Самойленко, Д.Г. Ушкур – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – 128 с. ISBN 978-5-9596-0670-1
2. Капши В. В., Козлов В. П. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры.: Бинком. Лаборатория знаний. 2013, - 424с. ISBN: 978-5-94774-908-3
3. Микропроцессоры и их применение в системах управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.

### *б) дополнительная литература*

1. Минаев И.Г., Самойленко В.В. Программируемые логические контроллеры. М: АГРУС, 2009. - 100 с. - ISBN: 978-5-9596-0609-1
2. Митин Г.Л., Хазанова О.В. Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров. Учебное пособие. – М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2005. – 136 с.
3. Парр Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера. М.: Бинком, 2007. — 520 с.

### *в) периодические издания*

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».
2. Научно технический журнал «Промышленные АСУ и контроллеры».
3. Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

### *г) программное обеспечение и Интернет ресурсы*

- Операционная система Windows, стандартные офисные программы, Интернет-ресурсы [www.window.edu.ru/](http://www.window.edu.ru/) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Каталог учебных продуктов
- <http://www.kodges.ru/nauka/tehnika1/303427-robototekhnicheskie-mehatronnye-sistemy.html>. Робототехнические мехатронные системы. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. - М.: Издательство Станкин. - 2015. – 328 с. Доступ по регистрации на сайте

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ВТО.
2. Звукоусиливающая аппаратура, документ-камера и интерактивные доски Activ Board в ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ИТО.
3. Программно-методическое обеспечение психологической диагностики и разгрузки ПО и КЦ «Уписон», ауд.519-2.
4. Набор слайдов, электронный конспект, задания к практическим работам, контрольные вопросы.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Рабочую программу составил к.т.н., доцент каф. МиОСА Мишулин Ю.Е.



Рецензент:

к.т.н., зав. сектором ФГУП ГНПП «Кропа» Черкасов Ю.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 3 от 10 04 2015 года.


Председатель комиссии  И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 4 от 10 04 2015 года.

Председатель комиссии  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 10.04. 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ**  
**РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ»**

Рабочая программа одобрена на 2015/16 учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № 1 от 01.09.2016 года  
Заведующий кафедрой АТП Владимир В.Ф. Коростелев  
Согласовано: директор ЦПОИ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № 21 от 30.06.2016 г.  
Заведующий кафедрой АТП Владимир В.Ф. Коростелев  
Согласовано: директор ЦПОИ И.Н. Егоров

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой АТП \_\_\_\_\_  
Согласовано: директор ЦПОИ \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры АТП № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой АТП \_\_\_\_\_  
Согласовано: директор ЦПОИ \_\_\_\_\_