




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

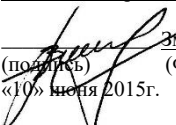
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Юрчик Ф.Д.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«10» июня 2015г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Технология промышленного производства

  
Змей К.В.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. Каф.)  
«10» июня 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Программируемые логические контроллеры

**Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

профиль «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 6  
лекции 36 час.  
лабораторные работы 72 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 0 /лаб. 36 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО 54 час.  
самостоятельная работа 9 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 200

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Технологий промышленного производства, протокол № 11 от «10» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой Змей К.В.  
Составитель: доцент, к.т.н. Юрчик Ф.Д.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Змеу К.В  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Змеу К.В  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Курс «Программируемые логические контроллеры» (ПЛК) предназначен для студентов направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиля Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (72 часа), самостоятельная работа студента (108 час). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Изложение курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Электротехника и электроника», «Промышленная электроника».

**Цель** дисциплины – сформировать необходимые знания и умения по применению современных логических контроллеров различной вычислительной мощности от промышленных до микроконтроллеров при построении систем автоматического управления объектами и системами в машиностроении.

**Задачи дисциплины** – создание необходимого представления о современных контроллерах в структуре систем управления различного уровня, средах разработки программ для ПЛК, подходах к разработке и отладке программ для ПЛК, структурных и принципиальных схемах, содержащих ПЛК, перспективах развития систем автоматического управления на базе ПЛК.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |  |
|---|--------------------------------|--|
| ПК-19 Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами | Знает                          | классификацию, характеристики, элементную базу, особенности проектирования и области использования современных промышленных контроллеров |
|   | Умеет                          | разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия                                      |
|   | Владеет                        | навыком выбор и обоснования соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку         |
| ПК-20 Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций   | Знает                          | возможности, состояние и перспективы развития программируемых контроллеров   |
|   | Умеет                          | использовать вычислительную технику, системные и прикладные программные средства   |
|   | Владеет                        | навыком формирования графических документов (проектная и рабочая техническая документация)   |
| ПК-30 Способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве   | Знает                          | основные языки программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3  |
|   | Умеет                          | осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ   |
|   | Владеет                        | навыком программирования на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/300/1200, LOGO!  |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программируемые логические контроллеры» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программируемые логические контроллеры» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- «Лекция-визуализация». Презентация с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов, видеороликов, рабочего стола компьютера, различных демонстрационных материалов (микросхем, микроконтроллеров, двигателей, сегментных индикаторов, ЖК-дисплеев).

- «Мини-лекции» или «лекция-диалог», заключающиеся в обсуждении изучаемой темы или вопроса с аудиторией на доступном языке. Принцип изложения «от общего к частному».

- Принцип обратной связи в виде предложения студентам самостоятельно высказаться по поводу рассматриваемой темы или вопросу.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### ***Раздел I. Промышленные контроллеры (6 час.)***

Тема 1. Введение (2 час.)

Знакомство с промышленными контроллерами. Классификация производственных систем и технических средств автоматизации.

Тема 2. Условия работы и устройство ПЛК (2 час.)

Тема 3. Инструментальные средства программируемых логических контроллеров (ПЛК). (2 час.)

### ***Раздел II. Технологии программирования ПЛК. (24 час.)***

Тема 1. Технологии программирования ПЛК. (6 час.)

Стандарт МЭК 61131-3.

Тема 2. Оценка и выбор ПЛК. (6 час.)

Введение в разработку систем автоматизации. Данные и переменные. Сети.

Тема 3. Технические средства реализации человеко-машинного интерфейса (6 час.)

Тема 4. Стандартные компоненты и примеры программирования. (6 час.)

***Раздел III. Методы программирования современных средств автоматизации (6 час.)***

Тема 1. Методы программирования современных средств автоматизации (6 час.)

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Лабораторные работы (72 час.)

Лабораторная работа №1. Знакомство сSiemensS7-200/1200 и STEP 7 (4 час.).

Лабораторная работа №2. Ввод аналоговых сигналов в Simatic S7-200. (6 час.).

Лабораторная работа №3. Разработка и реализации программы управления светофорами на базе Siemens S7-200 (6 час.).

Лабораторная работа №4. Разработка и построение системы регулирования температуры. (10 час.).

Лабораторная работа №5. Пример работы интеллектуального реле «LOGO»: включение лампы. (10 час.).

Лабораторная работа №6. Программирование и исследование таймеров на различных режимах работы. (12 час.).

Лабораторная работа №7. Использование встроенных счетчиков для управления работой выходных элементов интеллектуального реле в функции счета импульсов. (12 час.).

Лабораторная работа №8. Разработка прикладных программ для S7-1200 (12 час.).

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы /темы дисциплины    | Коды и этапы формирования элементов компетенций | Оценочные средства-наименование   |                          |                        |
|-------|--|---|---|--------------------------|------------------------|
|       |  |   | текущий контроль  | промежуточная аттестация |                        |
| 1     | Раздел I. Промышленные контроллеры         | ПК-19   | Знает: классификацию, характеристики, элементную базу, особенности проектирования и области использования современных промышленных контроллеров | УО-1 собеседование       | экзамен вопросы: 1-5   |
|       |  |   | Умеет: разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия                                      | ПР-7 конспект            | экзамен вопросы: 5-6   |
|       |  |   | Владеет: производить выбор и обоснование соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку   | ПР-6 лабораторная работа | экзамен вопросы: 6-18  |
| 2     | Раздел II. Технологии программирования ПЛК | ПК-20   | Знает: возможности, состояние и перспективы развития программируемых контроллеров   | УО-1 собеседование       | экзамен вопросы: 19-28 |
|       |  |   | Умеет: использовать   | ПР-7                     | экзамен                |

|   |   |       |   |                          |                        |
|---|---|-------|---|--------------------------|------------------------|
|   |   |       | вычислительную технику, системные и прикладные программные средства                       | конспект                 | вопросы: 29-40         |
|   |   |       | Владеет: формировать графические документы (проектная и рабочая техническая документация) | ПР-6 лабораторная работа | экзамен вопросы: 40-47 |
| 3 | Раздел III. Методы программирования современных средств автоматизации | ПК-30 | Знает: основные языки программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3      | УО-1 собеседование       | экзамен вопросы: 48-50 |
|   |   |       | Умеет: осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ     | ПР-7 конспект            | экзамен вопросы: 48-50 |
|   |   |       | Владеет: программировать на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/1200?, LOGO!. | ПР-6 лабораторная работа | экзамен вопросы: 48-50 |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Герасимов, А. В. Программируемые логические контроллеры [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Герасимов, И. Н. Терюшов, А. С. Титовцев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. —



169 с. — 978-5-7882-0569-4. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/62562.html>

2. Минаев И. Г., Самойленко В. В. Программируемые логические контроллеры. Практическое руководство для начинающего инженера/ Минаев И. Г., Самойленко В. В. –Ставрополь: АГРУС, 2009. – 100с.

<http://lazysmart.ru/wp-content/uploads/2016/07/Programmiruemye-e-logicheskie-kontrollery-2009.pdf>

3. Парр Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. - БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 516с.

[https://www.studmed.ru/parr-e-programmiruemye-kontrollery-rukovodstvo-dlya-inzhenera\\_d8b54bf1fff.html](https://www.studmed.ru/parr-e-programmiruemye-kontrollery-rukovodstvo-dlya-inzhenera_d8b54bf1fff.html)

#### **Дополнительная литература:**

1. Герасимов, А. В. Программируемые логические контроллеры [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Герасимов, И. Н. Терюшов, А. С. Титовцев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 169 с. — 978-5-7882-0569-4. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/62562.html>

2. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров. Учебное пособие - Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 172 с. ISBN: 5-7038-2608-X. - Режим доступа:  
<http://padaread.com/?book=2936&pg=1> свободный. – Загл. с экрана.

3. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Электронный ресурс] / И. В. Петров; под ред. В. П. Дьяконов. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 254 с. — 5-98003-079-4. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/65117.html>

4. Ганс Бергер. Автоматизация с помощью программ STEP7 LAD и FBD. Издание 2-е переработанное, Siemens AG 2001 г. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://ru.scribd.com/doc/134662768/Berger-Step7-Lad-Fbd-r>, свободный. – Загл. с экрана.

### Интернет-ресурсы

1) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.automation-drives.ru/as/support/documentation/>- документация на русском языке департамента «Автоматизации и приводов» (A&D) фирмы Siemens, свободный. – Загл. с экрана.

2) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.schneider-electric.ru> - веб-сайт интернет-фирмы SchneiderElectric, свободный. – Загл. с экрана.

3) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.schneider-electric.ru/sites/russia/ru/products-services/automation-control/automation-control.page>- документация на русском языке департамента «Промышленная автоматизация» фирмы SchneiderElectric, свободный. – Загл. с экрана.

4) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.plcs.net/contents.shtml> - образовательный ресурс по основам ПЛК на английском языке, свободный. – Загл. с экрана.

5) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/139180> - «Программирование ПЛК Siemens на SimaticStep7», свободный. – Загл. с экрана.

6) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://plc24.ru/manual/pro\\_plk/siemens-plc](http://plc24.ru/manual/pro_plk/siemens-plc)- «PLC — это просто!!» - русскоязычный сайт о ПЛК фирмы Siemens, свободный. – Загл. с экрана.

7) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.step7-pro.ru>- «STEP7» - язык программирования STEP7 для контроллеров SIEMENS SIMATIC S7-300 и S7-400, свободный. – Загл. с экрана.

8) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cta.ru/> - «Современные технологии автоматизации». Научно-технический журнал, свободный. – Загл. с экрана.

9) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mka.ru> - «Мир компьютерной автоматизации». Научно-технический журнал.

10) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.ipu.rssi.ru/period/ait/ait.htm](http://www.ipu.rssi.ru/period/ait/ait.htm) - «Автоматика и Телемеханика» Журнал Российской академии наук, свободный. – Загл. с экрана.

11) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.asucontrol.ru> - «Промышленные АСУ и контроллеры». Ежемесячный производственный и научно-технический журнал, свободный. – Загл. с экрана.

12) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.asutp.ru> - средства и системы компьютерной автоматизации (множество ссылок на производителей оборудования, программного обеспечения систем автоматизации, печатные издания и т.д.), свободный. – Загл. с экрана.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по изучению разделов курса**

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется использовать материалы, указанные в основном перечне литературы, а также ресурсы сети «Интернет». За каждым разделом закреплен демонстрационный материал в виде слайдов, на которых в тезисной форме представлены ответы на вопросы по рассматриваемой тематике.

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

Для выполнения лабораторных работ, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие

действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

| <b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>   | <b>Перечень основного оборудования</b>   |
|--|--|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус Е, ауд. Е 423, компьютерный класс.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28” LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO](16 шт); Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.) |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДФУ)**

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Программируемые логические контроллеры

**Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и  
производств»**

профиль - «Автоматизация технологических процессов и производств (в  
машиностроении)»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы   | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|--|---------------------------------------|----------------|
| 1     | В течении семестра    | Повторение базовых понятий из раздела математической логики, систем автоматического управления, информационных технологий и моделирования систем | 2 час.                                | Собеседование  |
| 2     | В течении семестра    | Подготовка к лекциям   | 2 час.                                | Собеседование  |
| 3     | В течении семестра    | Подготовка к лабораторным занятиям   | 2 час.                                | Собеседование  |
| 4     | В течении семестра    | Самостоятельное изучение тем   | 3 час.                                | Собеседование  |
| 5     |                       | Подготовка к экзамену  | 27 час.                               | Экзамен        |
|       |                       | Итого:   | 36 час.                               |                |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
Программируемые логические контроллеры  
**Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и  
производств»**  
профиль - «Автоматизация технологических процессов и производств (в  
машиностроении)»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| <p>ПК-19 Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p> | Знает                          | классификацию, характеристики, элементную базу, особенности проектирования и области использования современных промышленных контроллеров |
|  | Умеет                          | разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия                                      |
|  | Владеет                        | навыком выбор и обоснования соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку         |
| <p>ПК-20 Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>   | Знает                          | возможности, состояние и перспективы развития программируемых контроллеров   |
|  | Умеет                          | использовать вычислительную технику, системные и прикладные программные средства   |
|  | Владеет                        | навыком формирования графических документов (проектная и рабочая техническая документация)   |
| <p>ПК-30 Способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве</p>   | Знает                          | основные языки программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3  |
|  | Умеет                          | осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ   |
|  | Владеет                        | навыком программирования на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/1200, LOGO!  |



| № п/п | Контролируемые разделы /темы дисциплины                               | Коды и этапы формирования элементов компетенций | Оценочные средства-наименование   |                          |                        |
|-------|---|---|---|--------------------------|------------------------|
|       |   |   | текущий контроль  | промежуточная аттестация |                        |
| 1     | Раздел I. Промышленные контроллеры                                    | ПК-19   | Знает: классификацию, характеристики, элементную базу, особенности проектирования и области использования современных промышленных контроллеров | УО-1 собеседование       | экзамен вопросы: 1-5   |
|       |   |   | Умеет: разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия                                      | ПР-7 конспект            | экзамен вопросы: 5-6   |
|       |   |   | Владеет: производить выбор и обоснование соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку   | ПР-6 лабораторная работа | экзамен вопросы: 6-18  |
| 2     | Раздел II. Технологии программирования ПЛК                            | ПК-20   | Знает: возможности, состояние и перспективы развития программируемых контроллеров   | УО-1 собеседование       | экзамен вопросы: 19-28 |
|       |   |   | Умеет: использовать вычислительную технику, системные и прикладные программные средства   | ПР-7 конспект            | экзамен вопросы: 29-40 |
|       |   |   | Владеет: формировать графические документы (проектная и рабочая техническая документация)   | ПР-6 лабораторная работа | экзамен вопросы: 40-47 |
| 3     | Раздел III. Методы программирования современных средств автоматизации | ПК-30   | Знает: основные языки программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3  | УО-1 собеседование       | экзамен вопросы: 48-50 |
|       |   |   | Умеет: осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ   | ПР-7 конспект            | экзамен вопросы: 48-50 |
|       |   |   | Владеет: программировать на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/1200, LOGO!,  | ПР-6 лабораторная работа | экзамен вопросы: 48-50 |

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | критерии   | показатели   | баллы  |
|--|--------------------------------|--|--|--|--------|
| <p>ПК-19 Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p> | знает (пороговый уровень)      | классификацию, характеристики, элементную базу, особенности проектирования и использования современных промышленных контроллеров | Знание классификации, характеристики, элементную базу, особенности проектирования и использования современных промышленных контроллеров    | Способность применить знания классификации, характеристик и, элементную базу, особенности проектирования и использования современных промышленных контроллеров | 61-75  |
|  | умеет (продвинутый)            | разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия                              | Умение разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия                                 | Способность разрабатывать теоретические и практические модели систем управления под конкретные задачи и условия  | 76-85  |
|  | владеет (высокий)              | навыком выбор и обоснования соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку | Владение навыком выбора и обоснования соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку | Способность применять навык выбора соответствующего типа контроллера и его элементной базы, осуществлять его программирование и отладку                        | 86-100 |
| <p>ПК-20 Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и</p>  | знает (пороговый уровень)      | возможности, состояние и перспективы развития программируемых контроллеров   | Знание возможностей, состояния и перспектив развития программируемых контроллеров  | Способность применить знания возможностей, состояния и перспектив развития программируемых контроллеров  | 61-75  |
|  | умеет (продвинутый)            | использовать вычислительную  | Умение использовать  | Способность использовать   | 76-85  |

|   |                           |  |   |   |        |
|---|---------------------------|--|---|---|--------|
| публикаций  | тый)                      | технику, системные и прикладные программные средства                                       | вычислительную технику, системные и прикладные программные средства                                 | вычислительную технику, системные и прикладные программные средства   |        |
|   | владеет (высокий)         | навыком формирования графических документов (проектная и рабочая техническая документация) | Владение навыком формирования графических документов (проектная и рабочая техническая документация) | Способность формировать графические документы (проектная и рабочая техническая документация)                | 86-100 |
| ПК-30 Способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве | знает (пороговый уровень) | основные языки программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3              | Знания основных языков программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3               | Способность применить знания основных языков программирования логических контроллеров стандарта IEC 61131-3 | 61-75  |
|   | умеет (продвинутый)       | осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ             | Умение осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ               | Способность осуществлять подбор необходимого программного обеспечения для проведения работ                  | 76-85  |
|   | владеет (высокий)         | навыком программирования на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/1200, LOGO!    | Владение навыком программирования на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/1200, LOGO!    | Способность навыком программирования на логическом контроллере семейства SIMATIC S7-200/1200, LOGO          | 86-100 |

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программируемые логические контроллеры» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – экзамен, предусмотрен по дисциплине «Программируемые логические контроллеры», в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов (либо тестирования). Экзаменационный билет состоит из двух вопросов.

Для выставления оценки на экзамене по дисциплине «Программируемые логические контроллеры» применяются следующие критерии:

- Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если ответ отражает глубокое и систематическое знание всего материала. При ответе на вопрос имеет место свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, логически корректное и убедительное изложение.
- Оценка **«хорошо»** выставляется студенту при твердом знании материала, логически корректном, но не всегда точном и аргументированном изложении ответа.
- Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он владеет знаниями основных разделов без глубокого освоения и проработки материала. При ответе могут иметь место неточности формулировок и нарушения логической последовательности в изложении материала.
- Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если имеются следующие недостатки ответа: путанность в понятиях и терминологии, поверхностное и логически не выстроенное изложение, незнание основных разделов материала, существенные ошибки.

## Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Отличие промышленного контроллера от программируемого логического контроллера.
2. Программируемые логические контроллеры: назначение, классификация, структура.
3. Модульный принцип построения контроллера.
4. Критерии выбора промышленного контроллера.
5. Типовые задачи управления и их реализация.
6. Отличия ПЛК от микроконтроллеров и компьютеров.
7. Отличия ПЛК от встраиваемых систем.
8. Применение ПЛК.
9. Мировой лидер ПЛК.
10. Перспективы развития ПЛК.
11. Современный рынок ПЛК: достоинства и недостатки ПЛК различных фирм.
12. Конструкция ПЛК.
13. Входы/выходы ПЛК.
14. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.
15. Принцип и условия работы ПЛК.
16. Этапы рабочего цикла.
17. Отличие стандартного исполнения программы и программы, запущенной на ПЛК.
18. Время реакции.
19. Базовые инструментальные средства ПЛК, их особенности по сравнению с универсальными микропроцессорными средствами.
20. Распространенное программное обеспечение ПЛК.
21. Основные интеллектуальные модули ПЛК.
22. Встраиваемые системы и их особенности.
23. Построение распределенных систем управления на базе ПЛК.
24. Особенности программного обеспечения контроллеров.

25. Примеры реализации типовых узлов управления.
26. Языки программирования для ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.
27. Элементы организации программ: функциональные блоки, функции и программы.
28. Специализированные языки программирования ПЛК высокого уровня.
29. Оценка и выбор ПЛК.
30. Семейства программируемых контроллеров.
31. Обеспечение надежности и безопасности работы ПЛК.
32. Практические схемы подключения входов/выходов.
33. Критерии выбора промышленного контроллера.
34. Промышленные цифровые сети: назначение, особенности, основные требования.
35. Техническое и программное обеспечение уровней на примере сетей Ethernet.
36. Автоматизированные рабочие места технологов-операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение.
37. Краткая характеристика распространенных стандартов промышленных сетей: FieldBus, AS Interface, CAN, Profibus.
38. Система супервизорного управления (SCADA-система): общая характеристика, структура и основные требования.
39. Принципы организации и взаимодействия SCADA-системы с контроллерами.
40. Операционные системы реального времени: особенности и структура.
41. Протоколы взаимодействия SCADA-систем с оборудованием.
42. Разработка SCADA-системы: этапы проектирования и внедрения.
43. Интегрированные системы проектирования и управления.
44. Пульты управления, операторские панели, панельные компьютеры как средства организации человеко-машинного интерфейса.

45. Операторы и функции.
46. Стандартные функциональные блоки.
47. Расширенные библиотечные компоненты.
48. Язык программирования STL: свойства, синтаксис, назначение и порядок вычисления выражений.
49. Язык программирования LAD: свойства, синтаксис, назначение и порядок вычисления выражений. Основные элементы программы.
50. Язык программирования FBD: свойства, синтаксис, назначение и порядок вычисления выражений.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Программируемые логические контроллеры» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, решения задач самостоятельной работы, выполнения и защиты лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.