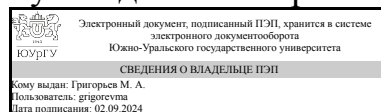


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



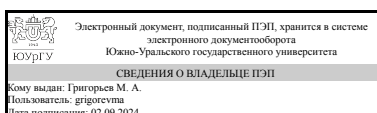
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.03 Аппаратные средства, средства диагностики и основы программного обеспечения контроллеров  
**для направления** 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** очно-заочная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

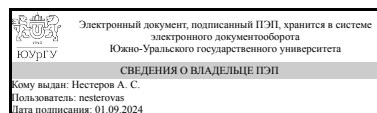
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. С. Нестеров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знание основ устройства и программирования ПЛК, вариантов математического и программного обеспечения модулей ПЛК для последующего их использования при конструировании промышленных систем автоматизации; знакомство с программным обеспечением, позволяющим анализировать процессы, протекающие в ПЛК. Задачами дисциплины являются 1) познакомить обучающихся с понятиями ПЛК; основами аппаратной части контроллеров, основами разработки программного обеспечения; 2) научить пользоваться современными программными средствами для моделирования структур систем автоматизации, анализировать процессы, протекающие в этих системах; 3) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании промышленных систем и комплексов автоматизации.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Аппаратные средства, средства диагностики и основы программного обеспечения контроллеров" включает в себя с основные понятия и определения о контроллерах, их устройстве и применении в системах автоматизации, архитектуру контроллеров, базовые функции для программирования. Содержание курса: 1) Обзор аппаратной части ПЛК; 2) ПО для программирования ПЛК. Базовые функции для программирования контроллеров; 3) Основы диагностики ПЛК. В течение семестра студенты выполняют практические занятия. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований                                                                                                                                                          | Знает: Общий функционал программируемых логических контроллеров, модулей входящих в их состав, типовые структуры цифровых устройств.<br>Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ.<br>Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов ПЛК для управления промышленными системами автоматизации. |
| ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования | Знает: Источники научно-технической информации по компьютерной и микропроцессорной технике.<br>Умеет: Использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ.<br>Имеет практический опыт: Применения разработанных программных алгоритмов при                                                                                                                                   |

|                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| гибких производственных систем | написании программ управления на ПЛК. |
|--------------------------------|---------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр),<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 78,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 1                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216         | 216                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 48                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 137,5       | 137,5                              |
| Подготовка к экзамену                                                      | 24          | 24                                 |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 113,5       | 113,5                              |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 14,5        | 14,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                 | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Обзор аппаратной части ПЛК                                                      | 20                                        | 4  | 16 | 0  |
| 2         | ПО для программирования ПЛК. Базовые функции для программирования контроллеров. | 38                                        | 10 | 28 | 0  |
| 3         | Основы диагностики ПЛК                                                          | 6                                         | 2  | 4  | 0  |

#### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия      | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение в ПЛК, основные понятия.                            | 2            |
| 2        | 1         | Устройство ПЛК, виды модулей, их особенности.                | 2            |
| 3        | 2         | Программное обеспечение контроллеров, версии ПО.             | 2            |
| 4        | 2         | Основы программирования ПЛК. Битовая логика.                 | 2            |
| 5        | 2         | Программирование ПЛК. Инструкции сравнения и преобразования. | 2            |
| 6        | 2         | Программирование ПЛК. Инструкции счетчиков и таймеров.       | 2            |
| 7        | 2         | Программирование ПЛК. Математические и прочие инструкции.    | 2            |
| 8        | 3         | Диагностика контроллеров, методы диагностики.                | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2      | 1         | Конфигурирование модулей контроллеров                                                                                                      | 4            |
| 3, 4      | 1         | Практическая работа №1. Особенности подключения сигнальных и коммуникационных модулей. КМ1 проводится на занятии 4.                        | 4            |
| 5, 6      | 1         | Практическая работа №2. Конфигурирование модуля центрального процессора с использованием встроенного дисплея. КМ2 проводится на занятии 6. | 4            |
| 7, 8      | 1         | Практическая работа №3. Настройка сетевой конфигурации отдельного контроллера. Поиск контроллера в сети. КМ3 проводится на занятии 8.      | 4            |
| 9, 10     | 2         | Знакомство с программным обеспечением для программирования контроллеров.                                                                   | 4            |
| 11, 12    | 2         | Практическая работа №4. Битовые логические инструкции. Слово состояния. КМ4 проводится на занятии 12.                                      | 4            |
| 13, 14    | 2         | Практическая работа №5. Битовые логические инструкции. Катушки с фронтом и катушки с памятью. КМ5 проводится на занятии 14.                | 4            |
| 15, 16    | 2         | Практическая работа №6. Инструкции сравнения и преобразования типов данных. КМ6 проводится на занятии 16.                                  | 4            |
| 17, 18    | 2         | Практическая работа №7. Инструкции счетчиков и таймеров. КМ7 проводится на занятии 18.                                                     | 4            |
| 19, 20    | 2         | Практическая работа №8. Математические инструкции. Особенности вычисления целых и дробных чисел. КМ8 проводится на занятии 20.             | 4            |
| 21, 22    | 2         | Практическая работа №9. Прочие базовые инструкции программирования контроллеров. КМ9 проводится на занятии 22.                             | 4            |
| 23, 24    | 3         | Практическая работа №10. Диагностика аппаратной части контроллеров. Удаленная отладка программ. КМ10 проводится на занятии 24.             | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                                                            |         |              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |       |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| Подготовка к экзамену              | Учебно-методические материалы в электронном виде [1] с. 6-130; [2] с. 12-78. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1],[2]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; Дополнительная печатная литература: [1] с. 227-263; [2] с. 27-164; [3] с. 260-298. | 1 | 24    |
| Подготовка к практическим занятиям | Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 3-47; Учебно-методические материалы в электронном виде [1] с. 6-130; [2] с. 12-78. Программное обеспечение [1].                                                                                                                                                   | 1 | 113,5 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1        | Текущий контроль | Практическая работа №1 (раздел 1) | 0,1 | 3          | Практическая работа №1. Особенности подключения сигнальных и коммуникационных модулей.<br>Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 4.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл). | экзамен          |
| 2    | 1        | Текущий контроль | Практическая работа №2 (раздел 1) | 0,1 | 3          | Практическая работа №2.<br>Конфигурирование модуля центрального процессора с использованием встроенного дисплея.<br>Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 6.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с                                                                                                                                                                                | экзамен          |

|   |   |                  |                                   |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                   |     |   | момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Практическая работа №3 (раздел 1) | 0,1 | 3 | Практическая работа №3. Настройка сетевой конфигурации отдельного контроллера. Поиск контроллера в сети. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 8.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл). | экзамен |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Практическая работа №4 (раздел 2) | 0,1 | 3 | Практическая работа №4. Битовые логические инструкции. Слово состояния.<br>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 12.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл).                              | экзамен |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Практическая работа №5 (раздел 2) | 0,1 | 3 | Практическая работа №5. Битовые логические инструкции. Катушки с фронтом и катушки с памятью.<br>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 14.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл).        | экзамен |
| 6 | 1 | Текущий          | Практическая                      | 0,1 | 3 | Практическая работа №6. Инструкции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен |

|   |   |                  |                                      |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   | контроль         | работа №6<br>(раздел 2)              |     |   | сравнения и преобразования типов данных.<br>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 16.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл).                                                               |         |
| 7 | 1 | Текущий контроль | Практическая работа №7<br>(раздел 2) | 0,1 | 3 | Практическая работа №7. Инструкции счетчиков и таймеров.<br>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 18.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл).                                               | экзамен |
| 8 | 1 | Текущий контроль | Практическая работа №8<br>(раздел 2) | 0,1 | 3 | Практическая работа №8.<br>Математические инструкции.<br>Особенности вычисления целых и дробных чисел.<br>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 20.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл). | экзамен |
| 9 | 1 | Текущий контроль | Практическая работа №9<br>(раздел 2) | 0,1 | 3 | Практическая работа №9. Прочие базовые инструкции программирования контроллеров.<br>Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 22.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |

|    |   |                          |                                    |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|----|---|--------------------------|------------------------------------|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |                                    |     |   | момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл).                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 10 | 1 | Текущий контроль         | Практическая работа №10 (раздел 3) | 0,1 | 3 | Практическая работа №10. Прочие базовые инструкции программирования контроллеров.<br>Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 24.<br>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы на ПЛК.<br>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.<br>Критерии начисления баллов:<br>- работа сдана в срок (1 балл);<br>- расчеты выполнены верно (1 балл);<br>- графическая часть работы выполнена верно (1 балл). | экзамен |
| 11 | 1 | Промежуточная аттестация | Экзамен                            | -   | 5 | Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2 теоретических и 3 задачи), позволяющих оценить сформированность компетенций.<br>Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов, правильный - 1 балл. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.                                                                                                                                           | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>На экзамене в аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит два теоретических вопроса и три задачи. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность экзамена 2 часа (120 минут). Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,1 * (KM1 + KM2 + KM3 + KM4 + KM5 + KM6 + KM7 + KM8 + KM9 + KM10)</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.</p> <p>Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга,</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{\text{тек}} + 0,4 R_{\text{па}}$ . Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$ ; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$ ; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$ ; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$ . |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                              | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|             |                                                                                                                                                  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ОПК-1       | Знает: Общий функционал программируемых логических контроллеров, модулей входящих в их состав, типовые структуры цифровых устройств.             | +    | + | + | + | + |   | + |   |   | +  | +  |
| ОПК-1       | Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ.                              |      | + |   | + |   | + |   | + | + | +  | +  |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов ПЛК для управления промышленными системами автоматизации. |      |   | + |   | + | + | + | + |   | +  | +  |
| ОПК-12      | Знает: Источники научно-технической информации по компьютерной и микропроцессорной технике.                                                      | +    | + |   | + | + |   | + | + |   | +  | +  |
| ОПК-12      | Умеет: Использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ.                                                   | +    | + | + |   | + |   |   |   | + | +  | +  |
| ОПК-12      | Имеет практический опыт: Применения разработанных программных алгоритмов при написании программ управления на ПЛК.                               |      |   | + |   |   | + | + | + | + | +  | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Гилмор, Ч. Введение в микропроцессорную технику Пер. с англ. В. М. Кисельникова и др. - М.: Мир, 1984. - 334 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Микроэлектроника ,науч. журн. ,Рос. акад. наук, Физико-технол. ин-т
2. Мир компьютерной автоматизации: мир встраиваемых компьютерных технологии : Проф. науч.-техн. и практ. журн. / Ассоц. VERA+, Ассоц. VITA

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. "Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Программируемые логические контроллеры" - руководство к выполнению практических занятий

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : учебное пособие / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. — Москва : МИСИС, 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/147966">https://e.lanbook.com/book/147966</a>                                          |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кисельников, А. Ю. Программирование ПТК Siemens и ПТК Vira в программных пакетах Step7, WinCC и PCS7 : учебно-методическое пособие / А. Ю. Кисельников, П. Ю. Худяков, А. Ю. Жеребчиков. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 83 с. — ISBN 978-5-7996-1816-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/98288">https://e.lanbook.com/book/98288</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                |
|---------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 814 (3б) | Учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации (Siemens) " (1. Модуль центрального процессора; 2. Панель оператора Simens HMI; 3. Пульт симуляции сигналов.) |