

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.05.2026 12:38:36  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
**Новотроицкий филиал**

Приложение 4

к ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Электропривод и автоматика

## Рабочая программа дисциплины

# Программное обеспечение контроллеров

Закреплена за подразделением **Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**  
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Образовательная программа 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**  
Часов по учебному плану **144**

Виды контроля в семестрах:  
**зачет с оценкой 8**  
**контрольная работа 8**

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 8 (4.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 27      | 27  | 27    | 27  |
| Лабораторные                              | 9       | 9   | 9     | 9   |
| Практические                              | 18      | 18  | 18    | 18  |
| В том числе инт.                          | 9       | 9   | 9     | 9   |
| Итого ауд.                                | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Контактная работа                         | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Сам. работа                               | 90      | 90  | 90    | 90  |
| В том числе сам. работа<br>в рамках ФОС   |         | 8   |       |     |
| Итого                                     | 144     | 144 | 144   | 144 |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Басков С.Н.*

Рабочая программа дисциплины

### **Программное обеспечение контроллеров**

Составлен на основании учебного плана:

13.03.02\_23\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА.rlx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Электропривод и автоматика протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Мажирина Раиса Евгеньевна.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Цели освоения дисциплины: изучение обучающимися принципов программирования логических контроллеров, принципов и средств разработки программного обеспечения логических контроллеров и применения программируемых контроллеров при разработке эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами |
| 1.2 |  |
| 1.3 | Задачи: изучение принципов составления простых программ управления промышленным логическим контроллером; получение навыков работы с программируемым контроллером при решении профессиональных задач.   |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.06 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Проектный подход в технике  |            |
| 2.1.2      | Решение прикладных задач с использованием MATLAB  |            |
| 2.1.3      | Электрические машины  |            |
| 2.1.4      | Теория электропривода   |            |
| 2.1.5      | Цифровая и аналоговая электроника   |            |
| 2.1.6      | Промышленные контроллеры  |            |
| 2.1.7      | Силовая электроника   |            |
| 2.1.8      | Учебная практика  |            |
| 2.1.9      | Производственная практика   |            |
| 2.1.10     | Электрические и электронные аппараты  |            |
| 2.1.11     | Элементы систем автоматики  |            |
| 2.1.12     | Проектирование электротехнических устройств   |            |
| 2.1.13     | САПР устройств электроники  |            |
| 2.1.14     | Общая энергетика  |            |
| 2.1.15     | Электроснабжение и автоматизация электроэнергетических систем   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|   |  |
|---|--|
| <b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b> |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-2-31   | структуру и языки программирования микропроцессорных контроллеров                                |
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>               |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| ПК-3-31   | методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики промышленных контроллеров |
| <b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b> |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| ПК-2-У1   | использовать языки программирования ПЛК  |
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>               |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| ПК-3-У1   | составлять заявки на оборудование и запасные части   |
| <b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b> |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |

ПК-2-В1 методами описания структуры и алгоритмов функционирования макетов управляющих информационных и исполнительных модулей ПЛК

**ПК-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов**

**Владеть:**

ПК-3-В1 методами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций                 | Литература и эл. ресурсы                                       | Примечание        | КМ  | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|-------------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Раздел 1. Основные понятия промышленных контроллеров</b>  |                |       |  |  |                   |     |                    |
| 1.1         | Роль и задачи систем автоматизации на базе программируемых логических контроллеров. Основные понятия и определения. Системы счисления. /Лек/   | 8              | 10    | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5        |                   |     |                    |
| 1.2         | Создание проекта с использованием Simatic Manager /Лаб/  | 8              | 2     | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое занятие |     |                    |
| 1.3         | Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств<br>Настройка Siemens S7-300 /Пр/   | 8              | 8     | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5        |                   | КМ1 |                    |
| 1.4         | Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств. Преимущество программируемых логических контроллеров перед устройствами с аппаратной реализацией алгоритмов управления /Ср/ | 8              | 8     | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5        |                   |     |                    |
|             | <b>Раздел 2. Раздел 2. Внутренняя архитектура систем на базе программируемых логических контроллеров</b>   |                |       |  |  |                   |     |                    |
| 2.1         | Типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров. Шины, протокол обмена, технические средства. Организация обмена информации между отдельными элементами контроллера. /Лек/                  | 8              | 11    | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5        |                   |     |                    |

|     |   |   |   |  |   |                   |  |  |
|-----|---|---|---|--|---|-------------------|--|--|
| 2.2 | Подключение датчиков и внешних периферийных устройств<br>Организация обмена информации между отдельными элементами контроллера.<br>/Пр/   | 8 | 4 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                   |  |  |
| 2.3 | Изучение команд битовой логики языка STEP7 на примере синтеза комбинаторной переключательной схемы<br>/Лаб/   | 8 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5  | Групповое занятие |  |  |
| 2.4 | Использование битов маркерной памяти /Лаб/  | 8 | 2 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5  | Групповое занятие |  |  |
| 2.5 | Конфигурирование центральной стойки.<br>Конфигурирование децентрализованной периферии для PROFIBUS /Ср/   | 8 | 8 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |  |  |
|     | <b>Раздел 3. Раздел 3.<br/>Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров</b>   |   |   |  |   |                   |  |  |
| 3.1 | Общие сведения о программируемых контроллерах. Основы разработки структуры программы. Язык программирования STEP7. Общие сведения о блочном языке программирования. Организационные блоки: структура программы. Организационные блоки: циклическая обработка программы. Организационные блоки: обработка программы с прерываниями. Функции и функциональные блоки. Блоки данных. Языки программирования SIMATIC, используемые в STEP7. Битовые логические операции. Операции с триггерами. Операции со счетчиками. Таймерные команды. /Лек/ | 8 | 6 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                   |  |  |
| 3.2 | Функции и функциональные блоки<br>Языки программирования SIMATIC, используемые в STEP7<br>/Пр/  | 8 | 6 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                   |  |  |

|     |  |   |    |  |   |                   |     |    |
|-----|--|---|----|--|---|-------------------|-----|----|
| 3.3 | Синтез релейной схемы с использованием катушек с памятью /Лаб/   | 8 | 3  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5  | Групповое занятие |     |    |
| 3.4 | Изучение команд выделения фронта.<br>Изучение команд работы с аккумулятором процессора и адресации данных /Ср/   | 8 | 8  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5  |                   | КМ4 |    |
| 3.5 | Анализ языков программирования STL, FBD. Обзор используемых логических элементов и их реализация с помощью этих языков. Процесс работы с аккумуляторами программы. Разработка программ согласно указанному типу объекта. Выполнение домашней (контрольной) работы /Ср/   | 8 | 16 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     |    |
|     | <b>Раздел 4. Раздел 4.<br/>Организация внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров</b>   |   |    |  |   |                   |     |    |
| 4.1 | Организация связи контроллеров с периферийными устройствами (внешний интерфейс). Сопряжение цифровых и аналоговых устройств. Использование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей в системах с программируемыми логическими контроллерами. Последовательный и параллельный интерфейсы. Программируемый интерфейс. Система прерываний. Программный ввод-вывод. /Ср/ | 8 | 10 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                   |     | Р1 |
| 4.2 | Сопряжение цифровых и аналоговых устройств<br>Последовательный и параллельный интерфейсы /Ср/  | 8 | 8  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                   |     | Р1 |
| 4.3 | Реализация счетчиков.<br>Изучение команд работы с таймерами /Ср/   | 8 | 8  | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5  |                   |     | Р1 |

|  |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
|--|---|---|----|--|---|--|--|--|----|
| 4.4  | Разработка программ согласно указанному типу объекта. Составление программ управления для контроллеров S7-300 с использованием аналоговых управляющих сигналов. Подготовка к зачету с оценкой. /Ср/ | 8 | 16 | ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1<br>ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5     |  |  |  | P1 |
| <b>Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b> |   |   |    |  |   |  |  |  |    |
| 5.1  | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/  | 8 | 4  | ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-2-31<br>ПК-2-У1 ПК-2-В1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |    |
| 5.2  | Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/  | 8 | 4  | ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-2-31<br>ПК-2-У1 ПК-2-В1         | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |  |  |    |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие  | Проверяемые индикаторы компетенций              | Вопросы для подготовки  |
|--------|--|---|---|
| КМ1    | Лабораторная работа №1 "Создание проекта с использованием Simatic Manager"   | ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | 1. Перечислите основные параметры ПЛК S7-300.<br>2. Какова область применения ПЛК S7-300?<br>3. Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК?<br>4. Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей входа и выхода?<br>5. Могут ли входные и выходные модули иметь одинаковые адреса?  |
| КМ2    | Лабораторная работа №2 "Изучение команд битовой логики языка STEP7 на примере синтеза комбинаторной переключающей схемы" | ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | 1. В каких случаях оправдано применение децентрализованной периферии?<br>2. Какая последовательность работы при конфигурировании ПЛК с децентрализованной периферией?<br>3. Как выполнить изменение адреса MPI и адресов модулей DP входа и выхода?<br>4. Могут ли входные и выходные модули DP иметь одинаковые адреса?  |
| КМ3    | Лабораторная работа №3 "Использование битов маркерной памяти"  | ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | 1. Как определить объем и распределение областей системной памяти процессорного модуля?<br>2. Какое назначение бит словосостояния? Перечислите все биты и для каждого приведите его назначение.<br>3. Что такое скобочный стек? В каком случае он используется? Приведите пример программы использования скобочного стека.<br>4. Что такое «И перед ИЛИ»? В каких случаях используется эта операция. Приведите пример программы использование этой операции.<br>5. Какое назначение команд выделения фронта? Приведите примеры реализации этих команд.<br>6. Как используются биты маркерной памяти при реализации логических схем? |

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| КМ4 | Лабораторная работа №4 "Синтез релейной схемы с использованием катушек с памятью" | ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 | 1. Какой алгоритм использования счетчика?<br>2. Какие типы счетчиков используются и каковы их особенности?<br>3. Как сохранить данные в счетчике при выключении питания с ПЛК?<br>4. Какая последовательность работы при составлении программы для ПЛК? |
|-----|---|---|---|

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы             | Проверяемые индикаторы компетенций              | Содержание работы |
|------------|-----------------------------|---|-------------------|
| P1         | Домашняя контрольная работа | ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1 |                   |

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

Дистанционно зачёт с оценкой может проводиться в LMS Canvas. Тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - одна.

Образец заданий для зачёта с оценкой, проводимого дистанционно в LMS Canvas (ПК-2-31,В1,У1; ПК-3-31,В1,У1; УК-5-31,В1,У1:

- Микропроцессорная система программируемого контроллера не содержит:
  - центральный процессор ЦП (CPU)
  - блок оперативно-запоминающего устройства памяти (ОЗУ)
  - источник питания модуля ПЛК
  - встроенный графический процессор (IGP)
- Под понятием – программируемые логические контроллеры ПЛК(Programmable logic controllers, PLC) подразумеваются:
  - блочно-модульные микропроцессорные системы универсального и общего назначения, предназначенные для автоматизации в различных областях промышленности, техники и сферах инженерной деятельности
  - система удаленного управления позволяющие получить удалённый доступ через Интернет или ЛВС и производить управление и администрирование
  - периферийная система работающая под управлением другого оборудования.
  - модульная процессорная система предназначенная для полуавтоматического использования.
- На время обработки данных контроллером не влияет:
  - время цикла исполнения
  - время цикла сервисных операций
  - время реакции системной шины на операциях: Чтение/запись
  - время фазы вывода
- Для чего используется сторожевой таймер в структуре ПЛК?
  - для отслеживания времени цикла сканирования
 для вывода данных через определенный промежуток времени
  - для задержки интерфейсов
  - для контроля над зависанием системы.
- С какой части начинается реализация схемы программы?
  - реализация схемы всегда начинается с выхода схемы.
  - реализация схемы всегда начинается со входа схемы.
  - реализация схемы всегда начинается с любого ключа.
  - реализация схемы всегда начинается с первого ключа.
- Как называется язык программирования, графически наиболее полно соответствующий электрическим принципиальным схемам на основе реле?
  - FBD
  - LD
  - SFC
  - ST
- Перед инженерам-разработчикам программного обеспечения ПЛК для получения кода исходной программы необходимо выполнить (выберите лишний этап):
  - подробное описание задачи (технологического процесса управления или мониторинга);
  - разработку общей блок-схемы алгоритма (БСА) работы контроллера;
  - детальную проработку интерфейса контроллера и внесение исправлений в общую и детализированные БСА;

- установка ПЛК и его обслуживание
- 8. Выберите две специальные функции языка ФБД (FBD):
  - инвертирующие входы
  - конфигурация блока
  - инвертирующие выходы
  - спецификация блока
- 9. Состояние коммутации и значения в счетчиках специальных функциональных блоков могут обладать функцией:
  - сохранения
  - сбрасывания
  - обновления
  - перезаписывания
- 10. Время цикла сканирования является базовым показателем:
  - быстродействия ПЛК
  - чтением входов ПЛК
  - программы управления ПЛК
  - установкой выходов ПЛК
- 11. Какую роль выполняет шасси в промышленных компьютерах?
  - промежуточного вычислительного буфера
  - средства преобразования интерфейса
  - соединительного интерфейса плат
  - аналог материнской платы со встроенными портами в/в, но с выносным процессором
- 12. Что такое ПЛК и его функции?
  - промышленный логический контроллер – управление промышленными процессами
  - программируемый логический контроллер – управление технологическими процессами
  - программируемый логический контроллер – программирование устройств автома-тики и микроконтроллеров
  - программируемый логический контроллер – сбор данных технологического про-цесса
- 13. Технология универсального обмена промышленными данными основана на:
  - модели COM/DCOM
  - клиент-серверном механизме
  - промышленных протоколах обмена данными
  - программируемые логические контроллеры
- 14. Какие этапы включает система контроля и управления?
  - разработка архитектуры системы автоматизации
  - формализация постановки задачи
  - создание прикладной системы управления для одного уровня
  - поддержка реального режима времени
- 15. Признаком, классифицирующим контроллеры по числу входов/выходов, является?
  - тип архитектуры
  - конструктивное исполнение
  - РС-совместимость
  - мощность
- 16. Что не относится к функциональным возможностям SCADA-систем?
  - хранение информации
  - масштабируемость задач
  - сбор первичной информации о параметрах технологического процесса
  - организация информации в виде мнемосхем
- 17. Режим квазиреального времени относится:
  - к системам разделенного времени
  - к диалоговым системам
  - к системам жесткого реального времени
  - к системам мягкого реального времени
- 18. Функциональными узлами контроллера являются?
  - память программ
  - цифро-аналоговые преобразователи
  - центральная память
  - центральный процессор

19. В каких контроллерах при эксплуатации изменениям подлежат лишь параметры программы, а не сама программа
- специализированные контроллеры
  - командоапаратные контроллеры
  - универсальные контроллеры
  - ПЛК
20. Контроллеры, рассчитанные на 10 входов/выходов являются?
- наноконтроллерами
  - малыми контроллерами
  - средними контроллерами
  - большими контроллерами
21. Схема управления процессами, по которой информационные потоки от разных объектов сходятся в один узел-контроллер возможна в случае
- мезонинных технологий
  - распределительных модульных систем
  - магистрально-модульных стандартов
22. Характерными свойствами контроллера являются:
- Связь с устройствами сопряжения
  - обработка данных в реальном режиме времени
  - одновременное выполнение нескольких задач на различных обрабатывающих устройствах
  - взаимодействие со смежными процессами
23. Память данных контроллера может содержать
- постоянные величины, табличные значения
  - схему запуска
  - команды, прикладные команды
  - устройства сброса
  - таймеры
24. По типу изменяемых данных выделяют транзакции
- непрерывные
  - пользовательские
  - дискретные
  - порожденные
  - сенсорные
25. По типу поступления транзакций в систему выделяют
- непрерывные, дискретные
  - жесткие, крепкие, мягкие
  - периодические, аperiodические
  - предопределенные, произвольные
  - сенсорные, порожденные, пользовательские
26. К транзакциям, модифицирующим базовые объекты базы данных, относятся
- пользовательские
  - порожденные
  - сенсорные
27. К «пессимистическим» протоколам БД РВ относятся
- 2PL-HP
  - OPT-Sacrifice
  - 2PL-WP
  - OPT-Wait
  - OCC-FV
28. Функции резервирования каналов передачи данных в АСУ ТП выполняют:
- локальные контроллеры нижнего уровня
  - интеллектуальные контроллеры
  - операторские станции
29. На что ориентировано программное обеспечение SCADA?
- описание объектно-ориентированных моделей
  - обеспечение интерфейса между диспетчером и системой управления
  - описание структурных моделей
30. Какие транзакции понижают производительность СУБД РВ в случае задержки

|  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/>   | с жесткими директивными сроками  |
| <input type="checkbox"/>   | с крепкими директивными сроками  |
| <input type="checkbox"/>   | с мягкими директивными сроками   |
| <b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>  |  |
| При оценке результатов выполнения контрольной (домашней) работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:   |  |
| Результат оценивания   | Критерии оценки  |
| «зачтено»:   | Выполнены все задания контрольной работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.  |
| «не зачтено»:  | Студент не выполнил или выполнил неправильно задания контрольной работы. Оценка результатов зачета с оценкой осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Экзамен считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно». |
| При поведении зачета с оценкой критериями оценки являются  |  |
| Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу. |  |
| Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.   |  |
| Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;  |  |
| Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.  |  |
| При поведении зачета с оценкой в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:  |  |
| «Отлично»:   | Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время  |
| «Хорошо»:  | Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время   |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие  | Библиотека | Издательство, год                              |
|------|---|---|------------|--|
| Л1.1 | В.В.Кангин  | Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов:: Учеб. пособие |            | Старый Оскол: ТНТ, 2016                        |
| Л1.2 | В.В. Игнатьев, И.С. Коберси, О.Б. Спиридонов, В.И. Финаев | Программируемые контроллеры: учебное пособие  |            | Таганрог : Южный федеральный университет, 2016 |
| Л1.3 | Сергеев А. И. , Черноусова А. М. , Русяев А. С.           | Программирование контроллеров систем автоматизации: учебное пособие                         |            | Оренбургский государственный университет, 2017 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители         | Заглавие   | Библиотека | Издательство, год              |
|------|-----------------------------|--|------------|--------------------------------|
| Л2.1 | М.М.Ковалёв                 | Дискретная оптимизация. Целочисленное программирование: учебник                    |            | Едиторил УРСС, 2003            |
| Л2.2 | М.Ю. Медведев, В.Х.Пшихопов | Программирование промышленных контроллеров: Учебное пособие                        |            | СПб.: Лань, 2011               |
| Л2.3 | Водозовов А.М               | Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие                           |            | Вологда: Инфра-Инженерия, 2016 |
| Л2.4 | Петров И.В.                 | Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования |            | , 2004                         |

**6.1.3. Методические разработки**

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|------------|-------------------|
| ЛЗ.1 | Научно-производственное предприятие "Учебная техника-Профи" | Лабораторный стенд "ПЛК Siemens": Техническое описание и методические указания к выполнению лабораторных работ |            | Челябинск, 2009   |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

|    |   |   |
|----|---|---|
| Э1 | Основы программирования на STEP 7           | <a href="http://www.step7-pro.ru/">http://www.step7-pro.ru/</a>                         |
| Э2 | SIMATIC программируемые SIEMENS контроллеры | <a href="http://www.ste.ru/siemens/contr.html">http://www.ste.ru/siemens/contr.html</a> |
| Э3 | Российская научная электронная библиотека   | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                                    |
| Э4 | КиберЛеника                                 | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                         |
| Э5 | Программируемые промышленные контроллеры    | <a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>                                 |

**6.3 Перечень программного обеспечения**

|     |   |
|-----|---|
| П.1 | Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition; |
| П.2 | MATLAB & Simulink   |
| П.3 | SimInTech   |

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

|     |  |
|-----|--|
| И.1 | 1. <a href="http://кафедра-ээ.рф/">http://кафедра-ээ.рф/</a> - сайт кафедры «Электроэнергетика излекроехника».                           |
| И.2 | 2. <a href="http://www.step7-pro.ru/">http://www.step7-pro.ru/</a> - основы программирования на Step 7.                                  |
| И.3 | 3. <a href="http://www.is-com.ru/catalog.html?id=625">http://www.is-com.ru/catalog.html?id=625</a> - каталог контроллеров Siemens        |
| И.4 | 4. <a href="http://www.ste.ru/siemens/contr.html">http://www.ste.ru/siemens/contr.html</a> - SIMATIC программируемые SIEMENS контроллеры |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| Ауд. | Назначение          | Вид | Оснащение  |
|------|---------------------|-----|--|
| 144  | Учебная лаборатория | Лаб | 2 шт. - Комплект лабораторного оборудования для исследования и наладки электрических цепей;<br>2 шт. - Комплект учебного оборудования для изучения электрических приводов;<br>2 шт. - Лабораторный стенд для изучения основ автоматизации производства, программирования промышленных контроллеров и управления технологическими объектами;<br>4 шт. - Лабораторный стенд для изучения программирования микроконтроллеров ПМ-ЛМ.;<br>1 шт. - Лабораторный источник питания Mastech HY 3003-2;<br>2 шт. - Лабораторный стенд "Автоматика на основе программируемого контроллера Siemens S7";<br>4 шт. - Лабораторный стенд для изучения силовой электроники и преобразователь техники "Преобразователь техники";<br>1 шт. - Осциллограф FLK-123/001;<br>1 шт. - Осциллограф GOS-620 FG;<br>1 шт. - Типовой комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров "ПМ-ЛМ 4 рабочих места;<br>1 шт. - Тормовоздушная паяльная станция lukey-852+;<br>9 шт. - Стол студенческий;<br>13 шт. - Стул;<br>2 шт. - Шкаф книжный;<br>2 шт. - Ученическая доска. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначена для осуществления образовательного процесса является электронный образовательный ресурс и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.