

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



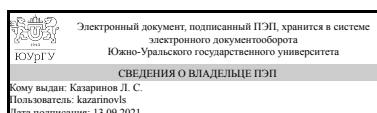
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины В.1.14 Программируемые логические контроллеры для направления 27.03.04 Управление в технических системах уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат профиль подготовки Управление и информатика в технических системах форма обучения заочная кафедра-разработчик Автоматика и управление**

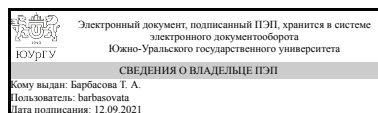
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



Т. А. Барбасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний в области программируемых логических контроллеров, техническому и программному обеспечению, методологии их применения. В процессе изучения дисциплины студент должен усвоить особенности ПЛК, программного обеспечения и текстовых и визуальных языков стандарта МЭК 61131-3.

## Краткое содержание дисциплины

Общие вопросы о программируемых контроллерах. Стандарт МЭК и среда разработки CoDeSys. Программирование на языках МЭК 61131-3 в CoDeSys

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Знать: Языки программирования стандарта МЭК 61131-3
	Уметь: Составлять программы управления промышленными программируемыми контроллерами
	Владеть: Языками программирования стандарта МЭК 61131-3 программирования логических контроллеров, навыками работы с программируемыми контроллерами при решении профессиональных задач
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать: возможности использования программного обеспечения для программирования логических контроллеров для управления технологическим оборудованием; принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров
	Уметь: составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером; работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач
	Владеть: программными средствами программирования логических контроллеров при решении профессиональных задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.05 Микропроцессоры, микроконтроллеры и вычислительная техника	В.1.09 Информационные сети и телекоммуникации

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

Дисциплина	Требования
В.1.05 Микропроцессоры, микроконтроллеры и вычислительная техника	Знать технические характеристики и принципы работы микропроцессоров и микроконтроллеров

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	64	64	
Подготовка к практическим занятиям. Технические характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров	44	44	
Подготовка к зачету	20	20	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о программируемых контроллерах	1	0	1	0
2	Знакомство с CoDeSys	1	0	1	0
3	Программная реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах	6	0	6	0

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1.1	1	Общие сведения о программируемых контроллерах	1

1.2	2	Знакомство с CoDeSys	1
2	3	Программирование логических контроллеров. Управление освещением. Программирование логических контроллеров. Управление значением температуры с помощью терморегулятора	2
3	3	Программирование логических контроллеров. Блок управления светофором Программирование логических контроллеров. Управление котлом	2
4	3	Программирование логических контроллеров. Реализация управления нагревом теплоносителя Программирование логических контроллеров. Реализация ПИД регулятора на ШИМ	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Электронный ресурс] / И.В. Петров ; под ред. В. П. Дьяконова. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13668">https://e.lanbook.com/book/13668</a> . — Загл. с экрана.	20
Подготовка к практическим занятиям. Технические характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров	Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с.	44

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение занятий с использованием кейс-стади (case-study)	Практические занятия и семинары	Проведение занятий по обсуждению вопросов построения АСУ ТП, техники обучения, использующей описание реальных задач с использованием программируемых логических контроллеров .	2

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование коллективной работы в малых группах	Обучающиеся коллективно должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и

выбрать лучшее из них.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматики и управления в промышленности и ЖКХ.

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Проведение зачета	№1
Все разделы	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	Проведение зачета	№2

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проведение зачета	Проведение опроса и проверка отчетов	Зачтено: более 70% правильных ответов на вопросы Не зачтено: менее 70% правильных ответов на вопросы, не владение темой изучаемого вопроса.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проведение зачета	<p>Задания №1 по компетенции ПК-2.</p> <hr/> <p>ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p> <hr/> <p>Примеры заданий</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Описание программного обеспечения CODESYS</li><li>2. Функции Target-файла для CODESYS</li><li>3. Интерфейс CODESYS</li><li>4. Характеристика типа данных BOOL<ol style="list-style-type: none"><li>1) верхний предел -TRUE, нижний предел - FALSE, размер памяти – 8бит.</li><li>2) верхний предел -225, нижний предел - 0, размер памяти – 8бит.</li><li>3) верхний предел -0, нижний предел - 1, размер памяти – 8бит.</li></ol></li><li>5. Какие из перечисленных ниже операций осуществляются не только с операндами типа BOOL?<ol style="list-style-type: none"><li>а. Операция присваивания (ST)</li></ol></li></ol>

- b. Операция инвертирования (NOT)
  - c. Операция установки (S) и сброса (R)
  - d. Операция условного перехода (JMPC, JMPNC)
  - e. Операции условного возврата (RETC, RETNC)
  - 6. Какие из приведенных ниже элементов не являются модулями программной организации (POU):
    - a. Функция
    - b. Ресурс
    - c. Программа
    - d. Функциональный блок
    - e. Задача
  - 7. Запуск режима эмуляции в CoDeSys
    - 1) меню «Онлайн» и поставить галочку в пункте «Режим эмуляции».
    - 2) меню «Пуск» и поставить галочку в пункте «Режим эмуляции».
- Задания №2 по компетенции ОПК-9.

---

ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

---

#### Примеры заданий

1. Языки программирования МЭК 61131-3
  - 1) структурированный текст (ST - Structured Text);
  - 2) последовательные функциональные схемы (SFC - "Sequential Function Chart");
  - 3) диаграммы функциональных блоков (FBD - Function Block Diagram);
  - 4) релейно-контактные схемы, или релейные диаграммы (LD - Ladder Diagram);
  - 5) список инструкций (IL - Instruction List).
2. Графический язык. Представляет собой программную реализацию электрических схем на базе электромагнитных реле
  - 1) LD
  - 2) FBD,
  - 3) SFC,
3. Графический язык. Функциональный блок (ФБ) выражает некую подпрограмму. Каждый ФБ имеет входы (слева) и выходы (справа). Программа создается путём соединения множества ФБ
  - 1) FBD
  - 2) SFC,
  - 3) LD
4. Графический высокоуровневый язык. Создан на базе математического аппарата сетей Петри. Описывает последовательность состояний и условий переходов.
  - 1) SFC
  - 2) FBD,
  - 3) LD
5. Текстовый Паскалеподобный язык программирования
  - 1) ST
  - 2) FBD,
  - 3) SFC,
  - 4) LD
6. Текстовый язык. Аппаратно-независимый низкоуровневый ассемблероподобный язык (устарел)
  - 1) IL,
  - 2) FBD,
  - 3) SFC,
  - 4) LD
7. Визуальные языки программирования стандарта МЭК 61131-3:
  - 1) FBD, SFC, LD

2) ST, IL 3) FBD, LD 8. Текстовые языки программирования стандарта МЭК 61131-3: 1) ST, IL 2) FBD, SFC, LD 3) FBD, LD
---

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Гришин, Ю. П. Микропроцессоры в радиотехнических системах Ю. П. Гришин, Ю. М. Казаринов, В. М. Катиков; Под. ред. Ю. М. Казаринова. - М.: Радио и связь, 1982. - 280 с. ил.
2. Казаринов, Л. С. Введение в методологию системных исследований и управления [Текст] Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издатель Т. Лурье, 2008. - 343 с. ил.
3. Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание [Текст] анализ. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 495 с. ил.

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

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

1. Методическое пособие для подготовки к практическим занятиям
2. Пособие для подготовки к практическим занятиям

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. Методическое пособие для подготовки к практическим занятиям

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Польский, В.А. Изучение способов управления электроприводом переменного тока на базе программируемых логических контроллеров : метод. указания по курсу «Электроприводы роботов» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Польский, А.В. Ванин ; под ред. А.С. Ющенко. — Электрон. дан. — Москва :	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/52353">https://e.lanbook.com/book/52353</a> . — Загл. с экрана.		
2	Основная литература	Рег, Д. Промышленная электроника [Электронный ресурс] : учебник / Д. Рег. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/891">https://e.lanbook.com/book/891</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Электронный ресурс] / И.В. Петров ; под ред. В. П. Дьяконова. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13668">https://e.lanbook.com/book/13668</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Деменков, Н.П. Программные средства оптимизации настройки систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Деменков. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 244 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/52377">https://e.lanbook.com/book/52377</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/64774">https://e.lanbook.com/book/64774</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Ефремова, К.Д. Использование программируемых логических контроллеров в управлении гидро- и пневмоприводами: Методическое пособие по курсам «Пневматические средства автоматики», «Гидропривод и гидравлические средства автоматики» и «Технические средства САУ» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К.Д. Ефремова, В.Н. Пильгунов, А.В. Яковлев. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 52 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/62026">https://e.lanbook.com/book/62026</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Павлов, Ю.А. Основы автоматизации производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Павлов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105283">https://e.lanbook.com/book/105283</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный



8	Основная литература	Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2013. — 407 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65588">https://e.lanbook.com/book/65588</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
---	---------------------	---	---	---------------------------

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. 3S-Smart Software Solutions GmbH-CodeSys(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. 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	712 (36)	ПЭВМ