

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал) ВолгГТУ  
Учебный центр «ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор



С. В. Кузьмин

2023г.

ПРОГРАММА  
дополнительная профессиональная  
повышения квалификации  
«Программирование на языке ST»

Всего часов	40
Всего аудиторных занятий	32
Лекции	16
Самостоятельная работа	8
Практические занятия	15
Зачет	1

Волгоград, 2023

Директор ИПиПК

В. В. Шеховцов

Директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ

М. П. Спиридонова

Заместитель директора по учебной  
работе ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В.Е. Костин

Ответственный за координацию работы  
дополнительного образования  
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

А. В. Синьков

Руководитель Учебного центра  
«ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»

А. А. Силаев

Разработчик программы:  
к.т.н., заведующий кафедрой «ВАЭ»  
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

А. А. Силаев

Рассмотрена комиссией по дополнительному  
образованию Научно-методического совета  
ВолгГТУ

Протокол № 2 от 13.11.2023 г.

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Программа повышения квалификации «Программирование на языке ST» объемом 40 часов предназначена для обучения слушателей с целью получения ими базовых знаний в области программирования промышленных логических контроллеров (ПЛК) на языке ST.

Программа рассчитана на слушателей, которые имеют техническое образование и нуждаются в дополнительных профессиональных компетенциях в области программирования ПЛК.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

В результате освоения программы слушатели приобретают теоретические знания и практические навыки разработки программного обеспечения ПЛК на языке ST стандарта IEC 61131-3 .

## **3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ**

В результате обучения у слушателей формируется компетенции:

1. Способность применять в профессиональной деятельности знания языка ST для программирования ПЛК.
2. Способность понимать и анализировать программное обеспечение, написанное на языке ST.
3. Способность разрабатывать программное обеспечение на языке ST для программирования ПЛК.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 1 – Содержание программы

№	Наименование темы	Количество часов				
		лекции	практические занятия	лабораторные работы	самостоятельная работа	всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Устройства ПЛК. Организация взаимодействия с объектами управления. Стандарт МЭК 611321. Основные принципы построения алгоритмов на языке ST. Типы данных. Преобразование типов данных.	4	3		1	8
2	Операторы условия. Сложные условия. Вызов программных компонентов при описании условий.	3	3		2	8
3	Составные типы данных. Организация массивов. Операторы циклов.	3	3		2	8
4	Организация подпрограмм. Формальные и фактические параметры функций.	3	3		2	8
5	Подключение библиотек. Пользовательские библиотеки.	3	3		1	7
6	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>					1
<b>Всего</b>		<b>16</b>	<b>15</b>		<b>8</b>	<b>40</b>

Таблица 2 - Календарный учебный график

№ п.п.	Наименование учебных модулей	Объем в часах	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно-заочной форме обучения**
1.	Устройства ПЛК. Организация взаимодействия с объектами управления. Стандарт МЭК 611321. Основные принципы построения алгоритмов на языке ST. Типы данных. Преобразование типов данных.	8	1 день	1 неделя
2.	Операторы условия. Сложные условия. Вызов программных компонентов при описании условий.	8	2 день	1 неделя
3.	Составные типы данных. Организация массивов. Операторы циклов.	8	3 день	2 неделя
4.	Организация подпрограмм. Формальные и фактические параметры функций.	8	4 день	2 неделя
5.	Подключение библиотек. Пользовательские библиотеки.	7	5 день	2 неделя
6.	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1	5 день	2 неделя
	Всего	40	1 неделя	2 недели

\*из расчета 40 часов в неделю при очной форме обучения

\*\*из расчета 20 часов в неделю при очно-заочной форме обучения

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Теоретическое и практическое обучение слушателей рекомендуется осуществлять в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием, позволяющим демонстрировать приемы практического применения. Для выполнения практических работ используется специализированный компьютерный класс со специализированным программным обеспечением.

## 6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

По каждому разделу программы осуществляется контроль усвоения материала. Аттестация слушателей осуществляется на основе итогового зачета по все разделам программы обучения. К зачету допускаются слушатели, выполнившие программу обучения.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

1. Ставров, С. Г. Языки и методы программирования ПЛК : учебное пособие / С. Г. Ставров, В. М. Пушков, В. Б. Блинов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183955>
2. Мятеж, С. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / С. В. Мятеж. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7782-3097-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118135>
3. Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: Лабораторный практикум : учебное пособие / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284360>

### Дополнительная литература:

1. Захахатнов, В. Г. Программирование промышленных логических контроллеров. Первые шаги : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-88156-900-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/363809>

2. Сажин, Р. А. Программирование задач автоматического управления объектами на различных алгоритмических языках : учебное пособие / Р. А. Сажин. — Пермь : ПНИПУ, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-398-02316-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239771>
3. Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие / М. Ю. Прахова, Э. А. Шаловников, А. Н. Краснов [и др.] ; под общей редакцией М. Ю. Праховой. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-9729-0307-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124645>

**8. ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В  
РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения.	Дата утверждения и подпись руководителя УЦ