

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»

Проректор



С. В. Кузьмин

2023г.

**П Р О Г Р А М М А**  
дополнительная профессиональная  
повышения квалификации  
**«Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики»**  
(по профилю направления 15.03.04 «Автоматизация технологических  
процессов и производств»)

Всего часов	30
Всего аудиторных занятий	24
Лекции	14
Самостоятельная работа	6
Практические занятия	9
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

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

А. А. Силаев

А. В. Савчиц

Рассмотрена комиссией по дополнительному  
образованию Научно-методического совета  
ВолгГТУ

Протокол № 1 от 07.09.2023 г.

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Программа повышения квалификации «Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики» объемом 30 часов предназначена для обучения слушателей с целью получения ими базовых знаний, навыков и умений в области работы с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики.

Программа рассчитана на слушателей, которые имеют техническое образование и нуждаются в дополнительных профессиональных компетенциях в области автоматизации технологических процессов и производств.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

В результате освоения программы слушатели приобретают теоретические знания и практические навыки для работы с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики.

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

В результате обучения у слушателей формируется компетенции:

Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для выбора технических средств автоматизации технологических процессов и производств.

Способность понимать принципы работы контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Способность участвовать в обслуживании технических средств автоматизации.

#### 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
<b>ТЕМАТИКА ЛЕКЦИЙ</b>						
1	Состав современных систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами. Основные понятия и определения технических измерений. Первичные измерительные преобразователи и датчики. Назначение, основные группы датчиков. Основные правила выбора контрольно-измерительных приборов. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления. Совместимость приборов, датчиков и устройств управления.	2			1	3
2	Методы и средства измерения давления. Абсолютное, барометрическое, избыточное, вакуумметрическое давления. Единицы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Правила монтажа и подключения.	1			-	1
3	Приборы и преобразователи для измерения температуры. Температурные шкалы. Контактный и бесконтактный способы измерения температуры. Правила монтажа и подключения.	1			1	2
4	Методы и средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Правила монтажа и подключения.	1			-	1
5	Методы и средства измерения расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих веществ. Правила монтажа и подключения.	1			1	2
6	Методы и средства измерения массы и усилий. Приборы для измерения скорости, виды и принципы работы. Правила монтажа и подключения.	1			-	1
7	Методы и средства измерения положения, расстояния и угла. Приборы для измерения электрических величин, виды и принципы работы. Правила монтажа и подключения.	1			1	2
8	Преобразователи измерительных и	2			-	2

№	Наименование темы	Количество часов				
		лекции	практические занятия	лабораторные работы	самостоятельная работа	всего
1	2	3	4	5	6	7
	управляющих сигналов. Классификация и принцип работы. Барьеры искрозащиты и грозозащиты. Классификация, принцип работы и условия применения.					
9	Промышленные регуляторы технологических параметров. Принцип работы и классификация. Программируемые реле, программируемые логические контроллеры, промышленные контроллеры автоматизации и компьютеры. Принцип работы, классификация. Области применения. Модули ввода/вывода промышленных ПЛК и ПКА. Классификация, назначение и принцип работы.	2			1	3
10	Электромагнитные и твердотельные реле. Контакторы и магнитные пускатели. Устройства плавного пуска. Частотные и тиристорные преобразователи. Особенности применения и подключения.	1			-	1
11	Исполнительные механизмы. Классификация, назначение и принцип работы. Регулирующие органы. Классификация, назначение и принцип работы.	1			1	2
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>						
1	Изучение работы манометров и промышленных датчиков давления. Подключение к вторичным приборам. Поверка средств измерения.		2			2
2	Изучение работы преобразователей температуры. Подключение к вторичным приборам. Поверка средств измерения.		2			2
3	Изучение работы пневматических исполнительных механизмов.		2			2
4	Автоматизированный электропривод. Изучение работы преобразователей частоты. Первичная настройка. Подключение внешних элементов управления.		3			3
<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>						1
Итого:		14	9		6	30

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.	Состав современных систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами. Основные понятия и определения технических измерений. Первичные измерительные преобразователи и датчики. Назначение, основные группы датчиков. Основные правила выбора контрольно-измерительных приборов. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления. Совместимость приборов, датчиков и устройств управления.	3	1 день	1 неделя
2.	Методы и средства измерения давления. Абсолютное, барометрическое, избыточное, вакуумметрическое давления. Единицы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Правила монтажа и подключения.	1	1 день	1 неделя
3.	Приборы и преобразователи для измерения температуры. Температурные шкалы. Контактный и бесконтактный способы измерения температуры. Правила монтажа и подключения.	2	1 день	1 неделя
4.	Методы и средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Правила монтажа и подключения.	1	1 день	1 неделя
5.	Методы и средства измерения расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих веществ. Правила монтажа и подключения.	2	1 день	1 неделя
6.	Методы и средства измерения массы и усилий. Приборы для измерения скорости, виды и принципы работы. Правила монтажа и подключения.	1	1 день	1 неделя
7.	Методы и средства измерения положения, расстояния и угла. Приборы для измерения электрических величин, виды и	2	2 день	1 неделя

№ п.п.	Наименование учебных модулей	Объем в часах	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно-заочной форме обучения**
	принципы работы. Правила монтажа и подключения.			
8.	Преобразователи измерительных и управляющих сигналов. Классификация и принцип работы. Барьеры искрозащиты и грозозащиты. Классификация, принцип работы и условия применения.	2	2 день	1 неделя
9.	Промышленные регуляторы технологических параметров. Принцип работы и классификация. Программируемые реле, программируемые логические контроллеры, промышленные контроллеры автоматизации и компьютеры. Принцип работы, классификация. Области применения. Модули ввода/вывода промышленных ПЛК и ПКА. Классификация, назначение и принцип работы.	3	2 день	1 неделя
10.	Электромагнитные и твердотельные реле. Контакторы и магнитные пускатели. Устройства плавного пуска. Частотные и тиристорные преобразователи. Особенности применения и подключения.	1	2 день	1 неделя
11.	Исполнительные механизмы. Классификация, назначение и принцип работы. Регулирующие органы. Классификация, назначение и принцип работы.	2	2 день	1 неделя
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>				
12.	Изучение работы манометров и промышленных датчиков давления. Подключение к вторичным приборам. Поверка средств измерения.	2	3 день	2 неделя
13.	Изучение работы преобразователей температуры. Подключение к вторичным приборам. Поверка средств измерения.	2	3 день	2 неделя
14.	Изучение работы пневматических исполнительных механизмов.	2	3 день	2 неделя
15.	Автоматизированный электропривод. Изучение работы преобразователей частоты. Первичная настройка.	3	3 день	2 неделя

№ п.п.	Наименование учебных модулей	Объем в часах	Сроки реализации (со дня начала занятий)	
			При очной форме обучения*	При очно- заочной форме обучения**
	Подключение внешних элементов управления.			
16.	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1	3 день	
	Всего	30	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 специализированная лаборатория по работе с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики.

## **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**

- Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон.

дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91063>. — Загл. с экрана.

2. Трушников, М.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / М.А. Трушников, А.В. Савчиц, А.А. Силаев; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волжский, 2020 с.
3. Савчиц, А.В. Технические средства автоматизации: учеб. пособие / А.В. Савчиц, С.И. Ефремкин; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волжский, 2020 с.
4. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматизации : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Гольцов, А.С. Системы управления химико-технологическими процессами [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.С. Гольцов, А.В. Савчиц, М.А. Трушников; ВПИ (филиал) ВолгГТУ // Учебные пособия : сб. Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Вып. 6. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM), формат pdf. - Волгоград, 2012. - 96 с.
2. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — 4-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 580 с.

**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