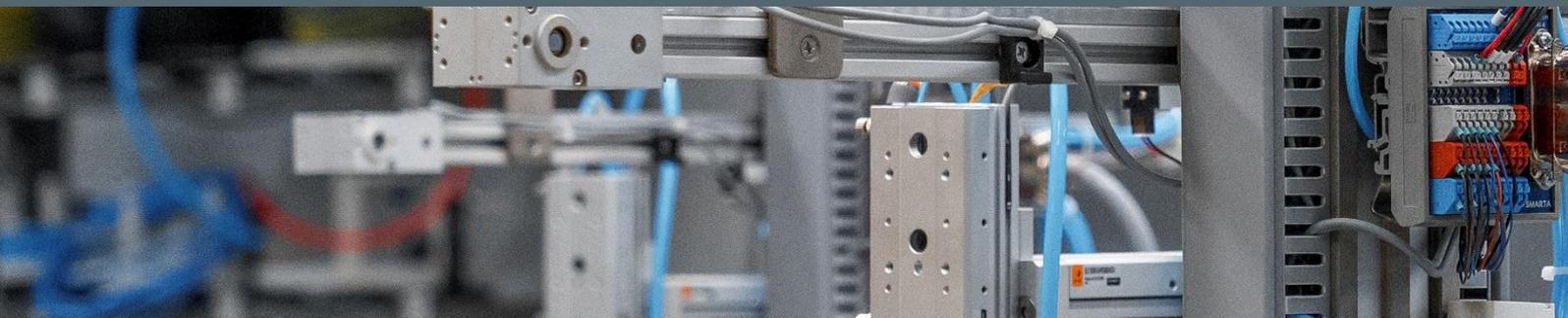


Тренинги и консалтинг



Каталог



## О КОМПАНИИ

Компания SMART Автоматизация образована в 2022 г. сотрудниками хорошо известной на рынке автоматизации компании. Мы продолжаем работу в России и Беларуси, используя новую элементную базу, на которой, как и раньше, разрабатываются и производятся самые современные решения для автоматизации.

Основные направления работы SMART Автоматизации:

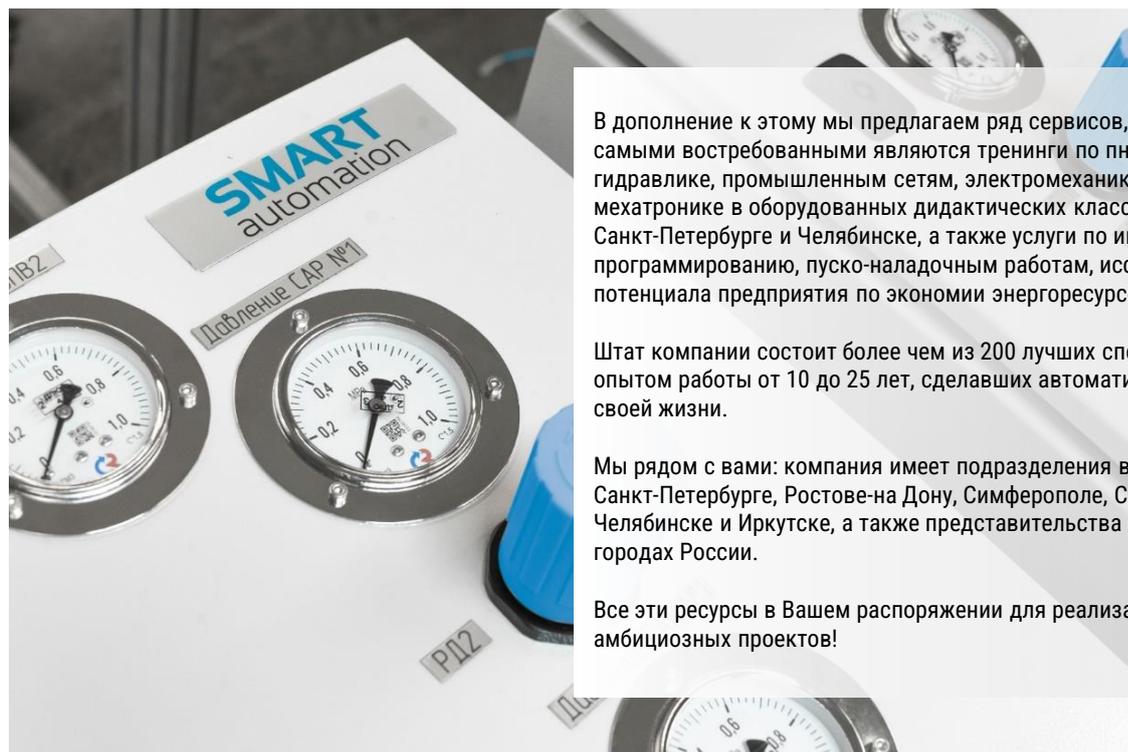
решения в области пневмоавтоматики – сердце нашего бизнеса;

- электрический привод и системы управления – серводвигатели, модули линейных перемещений (механические оси), ПЛК;
- решения по управлению непрерывными производственными процессами (приводная арматура, безарматурные сборки, позиционеры);
- разработка и поставка учебного оборудования по пневматике, гидравлике, электроприводу.

На трех производственных площадках в Москве, Симферополе и Иркутске общей площадью ~ 10000 м<sup>2</sup> мы производим для вас:

стандартные и специальные цилиндры диаметром 8 - 600 мм;

- пневматические острова со всеми основными протоколами обмена данными;
- автоматизированную запорно-регулирующую арматуру и приводы;
- пневматические и электрические шкафы управления;
- манипуляторы (перекладчики) на базе сервопривода и многое другое.

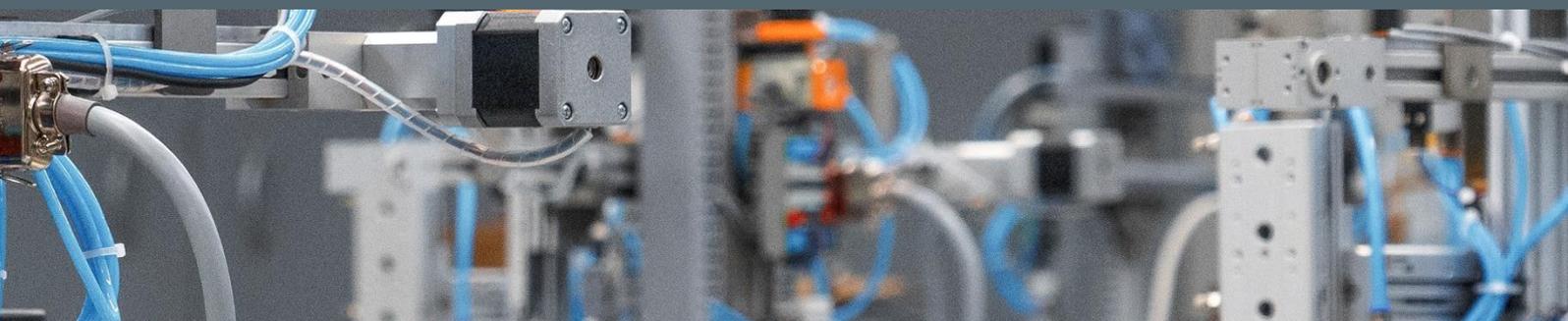


В дополнение к этому мы предлагаем ряд сервисов, из которых самыми востребованными являются тренинги по пневматике, гидравлике, промышленным сетям, электромеханике и мехатронике в оборудованных дидактических классах в Москве, Санкт-Петербурге и Челябинске, а также услуги по инжинирингу, программированию, пуско-наладочным работам, исследованию потенциала предприятия по экономии энергоресурсов.

Штат компании состоит более чем из 200 лучших специалистов с опытом работы от 10 до 25 лет, сделавших автоматизацию делом своей жизни.

Мы рядом с вами: компания имеет подразделения в Москве, Санкт-Петербурге, Ростове-на Дону, Симферополе, Самаре, Челябинске и Иркутске, а также представительства еще в 10-ти городах России.

Все эти ресурсы в Вашем распоряжении для реализации самых амбициозных проектов!



Стр.

## **1. Пневматика**

- [Современная промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика](#) 6
- [Техническое обслуживание и эксплуатация пневматических и электропневматических систем, поиск неисправностей](#) 7
- [Пнеumoострова: принцип работы, разновидности, устранение неисправностей](#) 8
- [Энергоэффективное исполнение пневмосистем](#) 9
- [Функции безопасности в пневматических системах](#) 10
- [Пневматические системы для автоматизации непрерывных процессов](#) 11
- [Вакуумные элементы в современных системах пневмоавтоматики](#) 12

## **2. Гидравлика**

- [Современная промышленная гидроавтоматика, поиск и устранение неисправностей.](#) 14
- [Функционирование систем электрогидроавтоматики. Обслуживание и поиск неисправностей](#) 15
- [Пропорциональная гидравлика](#) 16
- [Гидравлический сервопривод](#) 17
- [Мобильная гидравлика](#) 18
- [Гидравлические системы портовой техники](#) 19
- [Электрические системы управления гидроприводами](#) 20
- [Гидравлические системы лесозаготовительной техники](#) 21
- [Создание цифровых копий электрогидравлических систем](#) 22

## **3. Электротехника**

- [Основы электротехники и электрических машин](#) 24
- [Автоматизированные системы управления технологическими процессами](#) 25
- [Основы электромеханических приводов](#) 26
- [Конфигурирование и наладка электромеханических приводов](#) 27

## **4. Контроллеры**

- [Программируемые контроллеры SIMATIC S7 - 300/400. Основы функционирования](#) 30
- [Программируемые контроллеры SIMATIC S7 - 300/400. Уровень 2](#) 31
- [TIA PORTAL. Simatic S7-1500](#) 32
- [Основы мехатроники](#) 33

## **5. Организация производства и персонал**

- [Теория решения изобретательских задач \(ТРИЗ\)](#) 36
- [Тайм менеджмент и самоуправление](#) 37
- [Представитель сервисной службы. Коммуникативные навыки для сервисных инженеров](#) 38
- [Тренинг тренеров – приобретение ключевых навыков](#) 39

## Дидактика

Компания «СМАРТ Автоматизация» предлагает широкий ассортимент учебного оборудования по техническим направлениям и курсы повышения квалификации в собственных учебных центрах и на территории заказчиков.



Используя производственный опыт и огромный международный опыт предыдущих лет, компания адаптировала обучающие программы под текущие потребности промышленности и предлагает своим партнерам учебные курсы на самом современном оборудовании собственного производства.



Компания разрабатывает методические материалы, учебники, тетради студентов и преподавателей, согласно развитию оборудования и технологий. Особенностью подхода к учебному процессу является высокий процент времени практической работы на оборудовании. Учебный процесс построен так, чтобы новые теоретические знания применялись на практике в максимально короткий промежуток времени для лучшего усвоения материала и высокой вовлеченности каждого студента.

На учебных курсах отведено большое количество времени для приобретения практических навыков по сборке, наладке, поиску неисправностей.

Наши преподаватели имеют большой опыт практической работы в области техники автоматизации. Их знания охватывают не только технические аспекты современного производства, но и вопросы повышения его экономической эффективности и качества выпускаемой продукции.

### Основные направления:

- Пневмоавтоматика
- Гидроавтоматика
- Электропривод и автоматика
- Электроника и электротехника
- Программирование ПЛК
- Организация производства
- И др.



## ПНЕВМАТИКА

- Современная промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика
- Техническое обслуживание и эксплуатация пневматических и электропневматических систем, поиск неисправностей
- Пневмоострова: принцип работы, разновидности, устранение неисправностей
- Энергоэффективное исполнение пневмосистем
- Функции безопасности в пневматических системах
- Пневматические системы для автоматизации непрерывных процессов
- Вакуумные элементы в современных системах пневмоавтоматики

# 01

# Современная промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика

1

Пневматика

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Квалифицированные рабочие, наладчики, мастера, инженеры, использующие на своем участке работ пневматические системы; персонал службы сервиса и наладки; студенты и преподаватели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Система сжатого воздуха и компрессорной техники, качество сжатого воздуха</li><li>• Устройство сети сжатого воздуха, предотвращение потери и утечки сжатого воздуха</li><li>• Монтаж и эксплуатация приборов измерения в сети сжатого воздуха.</li><li>• Основные понятия пневматики и электротехники, параметры и единицы измерения</li><li>• Структура пневматической и электропневматической системы, DIN ISO 1219</li><li>• Конструкции и принцип действия основных пневматических и электропневматических устройств: исполнительные устройства, распределители, датчики, логические элементы, устройства подготовки сжатого воздуха, фитинги, шланги и трубопроводы</li><li>• Способы регулировки скорости перемещения нагрузки в пневматических системах</li><li>• Управление по перемещению, по времени и по давлению</li><li>• Последовательность операций в пневмосистемах с несколькими исполнительными устройствами и виды их формализованного представления</li><li>• Электрические устройства (электромагниты, переключатели, реле и датчики)</li><li>• Основные пневматические и релейные схемы управления</li><li>• Монтаж и ввод в эксплуатацию пневматических и электропневматических систем</li><li>• Классификация неисправностей, их локализация и устранение</li><li>• Практические упражнения: разработка схем, сборка, отладка и проверка на учебных стендах</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• получит практические знания оптимальной настройки установок для сжатого воздуха и их энергоэффективной эксплуатации</li><li>• сможет читать пневматические и электропневматические схемы</li><li>• сможет проектировать, собирать и тестировать основные схемы пневмо- и электропневмоавтоматики</li><li>• сможет поддерживать функционирование и обследовать пневматические и электропневматические элементы</li><li>• узнает основные тенденции развития пневмо- и электропневмосистем</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Продолжительность | 5 дней/40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

# Техническое обслуживание и эксплуатация пневматических и электропневматических систем, поиск неисправностей

Этот курс позволяет расширить знания в области сложных пневматических систем и получить практические навыки. Практические упражнения, выполняемые на специальных стендах – тренажёрах, сконцентрированы на монтаже, вводе в эксплуатацию, поиске неисправностей и их устранении.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Квалифицированные рабочие, наладчики, мастера, инженеры, использующие на своем участке работ пневматические системы; персонал службы сервиса и наладки; студенты и преподаватели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Монтаж и ввод в эксплуатацию пневматических и электропневматических систем</li><li>• Надежность пневмосистем и систем подготовки воздуха</li><li>• Основные схемы подвода энергии и управляющих сигналов</li><li>• Последовательность операций в пневмосистемах и виды их формализованного представления</li><li>• Устройство и принцип действия основных элементов пневмоавтоматики</li><li>• Классификация неисправностей, их локализация и устранение</li><li>• Методы поиска и устранения неисправностей</li><li>• Практические упражнения. Разработка схем, сборка, отладка и проверка на учебных стендах, поиск неисправностей</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет читать и составлять схемы</li><li>• сможет осуществлять выбор типоразмеров основных элементов системы</li><li>• сможет проводить монтаж, наладку и диагностирование неисправностей систем пневмоавтоматики с целью сокращения простоев оборудования</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Продолжительность | 5 дней/40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

# Пнеumoострова: принцип работы, разновидности, устранение неисправностей

1

Пневматика

Конфигурируемые пневмоострова, являющиеся сочетанием механических, пневматических и электрических компонентов, имеют не только множество достоинств, но и создают новые задачи для обслуживающего персонала. Этот курс даёт возможность понять, как взаимодействуют пневматические и электрические компоненты пневмоостровов. Вы также сможете идентифицировать и устранять неисправности в пневматических системах, содержащих пневмоострова.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Инженеры, механики, техники и электрики, занятые в техническом обслуживании, ремонте и заказе комплектующих, студенты и преподаватели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Конструкция и принцип действия пневмоостровов с электрической периферией</li><li>• Конструкция и функционирование отдельных пневмоэлементов</li><li>• Коды заказа, идентификация пневмоостровов</li><li>• Модификация и ремонт пневмоостровов</li><li>• Заказ пневмоострова и отдельных элементов</li><li>• Диагностика и поиск неисправностей</li><li>• Принципы выбора пневмоострова (критерии, расчет, конфигурация), возможности последующего расширения, комбинации распределителей разных размеров</li><li>• Зоны давления и выхлопа (разделительные уплотнения, заглушки, плиты питания, сбор выхлопа, защита выхлопа, распределители с внешним питанием)</li><li>• Встроенные функции (регуляторы давления, пропорциональные регуляторы, реверсивные регуляторы, дроссели, вакуумные генераторы, «горячая замена», датчики давления)</li><li>• Диагностика</li><li>• Практические упражнения</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• узнает о конструкции и принципе действия пневмоостровов и входящих в их состав пневматических и электронных элементов</li><li>• научится идентифицировать и конфигурировать пневмоострова и делать заказ в сборе и по отдельным элементам</li><li>• научится вводить пневмоостров в строй, а также менять внутренние параметры</li><li>• научится получать информацию по диагностике и быстро находить и устранять неисправности</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Продолжительность | 2 дня/16 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

# Энергоэффективное исполнение пневмосистем

1

Пневматика

Неправильный расчёт пневмосистемы и некорректный выбор типоразмеров пневматических компонентов приводит к увеличению стоимости, снижению качества и другим взаимосвязанным проблемам. Этот тренинг представляет инструменты для правильного подбора элементной базы, подкрепленные реальными практическими примерами. Вы изучите взаимосвязь между давлением, нагрузкой и скоростью. Упражнения направлены на решения практических задач определения основных параметров пневматического оборудования.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Конструкторы и инженеры, которые вовлечены в процесс проектирования пневмосистем, студенты и преподаватели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Затраты на производство сжатого воздуха</li><li>• Процессы осушки сжатого воздуха. Затраты на осушку</li><li>• Причины утечек сжатого воздуха. Затраты на утечку</li><li>• Оптимизация размеров и выбор материалов для сети сжатого воздуха</li><li>• Качество сжатого воздуха для различных условий применения</li><li>• Функциональное назначение и устройство блоков подготовки воздуха. Клапан плавного пуска</li><li>• Измерение скорости цилиндра, укомплектованного различными фитингами и шлангами</li><li>• Выбор оптимальных типоразмеров элементов пневмосистемы: от блока подготовки воздуха до исполнительного устройства, включая шланги и фитинги</li><li>• Определение потребления сжатого воздуха заводом (или цехом). Процедуры и примеры расчетов</li><li>• Различные значения рабочего давления для прямого и обратных ходов цилиндра</li><li>• Сокращение затрат на монтаж и ввод в эксплуатацию: от отдельного распределителя к пневмоострову</li><li>• Разновидности пневмоостровов и критерии их выбора</li><li>• Практические упражнения</li></ul> |
| Результаты        | <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• изучит ключевые конструктивные особенности процесса сжатия воздуха, применяемого в пневматических приводах</li><li>• сможет применять программное обеспечение для оптимального выбора типоразмеров элементов с целью улучшения эффективности пневматической системы</li><li>• сможет применить ключевые приемы превентивного (активного) обслуживания</li><li>• сможет обнаружить и ликвидировать избыточные расходы энергии в пневмосистемах</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Условия участия   | Базовые знания пневмоавтоматики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Продолжительность | 2 дня/16 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Функции безопасности в пневматических системах

1

Пневматика

Надежность и безопасность являются ключевыми критериями проектирования пневматических систем. Безопасные системы требуют четкого структурирования технологических процессов, правильного выбора компонентов и схемных решений с требуемыми параметрами безопасности. В рамках тренинга рассматриваются способы описания процессов с помощью GRAFCET, поведение пневматических элементов при различных рабочих режимах, а также стандарты безопасности, которые необходимо принимать во внимание при проектировании пневматических систем.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Конструкторы и инженеры, которые вовлечены в процесс проектирования пневмосистем, студенты и преподаватели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Представление последовательности управления системой (GRAFCET)</li><li>• Практическое управление расходом воздуха в пневматических приводах в зависимости от внешней нагрузки</li><li>• Влияние момента инерции массы в пневматических поворотных приводах</li><li>• Пневматические приводы с промежуточными положениями</li><li>• Введение в пропорциональные приводы: функциональное назначение, мягкая остановка (soft stop)</li><li>• Обеспечение безопасности в случае перебоя питания сжатым воздухом: цилиндры с фиксацией, 5/3-распределители, управляемые обратные клапаны</li><li>• Поведение пневматических приводов с рекуперацией мощности</li><li>• Применение пневматики со средствами обеспечения безопасности</li><li>• Условные обозначения оборудования</li><li>• Обозначение оборудования в принципиальных схемах согласно DIN/ISO 1219-2</li><li>• Графическое представление пневматических схем</li><li>• Моделирование пневматических систем с помощью программного обеспечения</li><li>• Практические упражнения</li></ul> |
| Результаты        | <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• узнает о назначении управляемых обратных клапанов в условиях знакопеременной нагрузки, может их выбирать и применять</li><li>• узнает об эффектах, которые возникают в пневматических поворотных приводах от моментов инерции и сможет использовать данные для вычисления момента инерции с целью выбора оптимального пневматического поворотного привода</li><li>• узнает способы остановки пневматических приводов в промежуточных положениях</li><li>• узнает о стандартах технологической безопасности</li><li>• узнает функции пневматических приводов во взаимодействии с различными пневматическими и электропневматическими распределителями</li><li>• будет знаком со схемами цепей для различных категорий безопасности</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Условия участия   | Базовые знания в объеме курса «Современная промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Продолжительность | 3 дня/ 24 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

# Пневматические системы для автоматизации непрерывных процессов

Среди организаций, занимающихся автоматизацией непрерывных процессов, наметилась тенденция использования пневматических приводов запорно-регулирующей арматуры вместо их электрических аналогов. Преимущества в отношении цены, надежности, меньшей сложности системы, простоты использования и монтажа говорят только в пользу этого подхода. Данный курс дает участникам представление о средствах автоматизации процессов в системах водоподготовки.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Операторы, обслуживающий персонал                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Производство и распределение сжатого воздуха</li><li>• Конструкция и принцип действия распределителей, клапанов управления давлением, отсечных клапанов и дросселей</li><li>• Функции линейных и поворотных приводов управления задвижками</li><li>• Правильная настройка приводов и их датчиков</li><li>• Безопасная работа системы в случае полной потери энергопитания</li><li>• Практические упражнения, проектирование и проверка функциональных схем, поиск неисправностей</li></ul> |
| Результаты        | <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет устанавливать, производить настройку и обслуживание линейных и поворотных приводов управления задвижками</li><li>• сможет читать и проводить монтаж типовых пневматических схем</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Продолжительность | 3 дня/24 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Вакуумные элементы в современных системах пневмоавтоматики

1

Пневматика

Применение вакуумных технологий играет огромное значение в технике перемещения и обработки. Вакуум применяется в задачах позиционирования, перемещения, подъема грузов, сортировки и т. д. Для успешного решения данных задач знания о вакуумной технологии имеют важное значение, особенно для специалистов, которые разрабатывают и поддерживают технические системы с применением вакуума, а также выбирают нужные компоненты систем для технических решений на базе вакуумных технологий. В этом курсе участник изучает основы вакуумных технологий в сравнении с технологиями, основанными на применении сжатого воздуха. Рассматриваются способы получения вакуума и методы правильного выбора присосок, возможности сокращения производственных затрат.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Обслуживающий персонал, проектировщики/инженеры, тренеры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Введение в вакуумную технику</li><li>• Генераторы вакуума в технике перемещения</li><li>• Элементы вакуумной техники в перемещении</li><li>• Критерии выбора элементов вакуумной техники</li></ul>                                                                                                                                                                                               |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• узнает о процессе создания и передачи вакуума</li><li>• научится выбирать вакуумные захваты под заданные условия</li><li>• научится выбирать вакуумные присоски в зависимости от характеристик перемещаемого материала</li><li>• научится выбирать генераторы вакуума по заданным параметрам</li><li>• научится проектировать схемы управления, работающие на вакууме</li></ul> |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Продолжительность | 1 день/8 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



## ГИДРАВЛИКА

- Современная промышленная гидроавтоматика, поиск и устранение неисправностей
- Функционирование систем электрогидроавтоматики. Обслуживание и поиск неисправностей
- Пропорциональная гидравлика
- Гидравлический сервопривод
- Мобильная гидравлика
- Гидравлические системы портовой техники
- Электрические системы управления гидроприводами
- Гидравлические системы лесозаготовительной техники
- Создание цифровых копий электрогидравлических систем

# 02

# Современная промышленная гидроавтоматика, поиск и устранение неисправностей

В этом курсе участник получает детальные знания о современных принципах построения гидравлических систем, используемых в промышленности. Знания будут подкреплены решением большого количества практических задач.

2

Целевая группа

Квалифицированные рабочие, наладчики, мастера, инженеры, использующие на своем участке работ гидравлические системы; студенты и преподаватели

Содержание

- Физические основы гидравлики
- Конструкции и функционирование гидравлических установок
- Рабочие жидкости
- Конструкции и принцип действия регулирующих, управляющих и исполнительных элементов
- Условные обозначения и правила составления принципиальных гидравлических схем
- Основные схемы управления
- Практические упражнения
- Разработка схем, сборка, отладка и проверка на учебных стендах

Результаты

**Участник:**

- сможет проектировать, собирать и тестировать основные гидравлические схемы
- сможет обслуживать, находить и устранять неисправности в гидравлических системах управления
- сможет идентифицировать, описывать устройство, конструктивные особенности и работу гидравлических элементов
- будет понимать технические характеристики гидравлических элементов и систем
- сможет идентифицировать условные обозначения гидравлических элементов и читать гидравлические схемы

Условия участия

Владение основными техническими понятиями

Продолжительность

5 дней/40 академических часов

# Функционирование систем электрогидроавтоматики. Обслуживание и поиск неисправностей.

Этот курс дает практические навыки по применению и техническому обслуживанию электрогидравлических систем и их компонентов в промышленных системах.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Квалифицированные рабочие, наладчики, мастера, инженеры, использующие на своем участке работ гидравлические системы; студенты и преподаватели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Элементы электрогидроавтоматики (распределители, клапаны, дроссели)</li><li>• Основы электротехники. Электрическая часть элементов</li><li>• Особенности функционирования дискретного гидропривода</li><li>• Устройства выдачи и преобразования сигналов</li><li>• Условные обозначения и правила составления принципиальных схем по DIN ISO 1219</li><li>• Релейно-контактное управление. Логические схемы</li><li>• Программирование работы исполнительных устройств гидроавтоматики</li><li>• Практические упражнения. Разработка схемы, сборка, отладка и проверка на учебных стендах</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет проектировать, собирать и тестировать основные схемы электрогидравлических систем управления</li><li>• сможет диагностировать и оценивать степень износа гидропривода</li><li>• сможет применять принципы систематизированного поиска неисправностей промышленного оборудования</li><li>• сможет безопасно вводить в эксплуатацию оборудование после ремонта</li></ul>                                                                                                                                                                                                      |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями и знаниями в объеме курса «Современная промышленная гидроавтоматика, поиск и устранение неисправностей»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Продолжительность | 5 дней/40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Пропорциональная гидравлика

В ходе курса участник получает знания по применению, наладке, диагностике и обслуживанию электрогидропривода с пропорциональным управлением в промышленных системах.

2

Целевая группа

Квалифицированные рабочие, мастера, инженеры, использующие на своем участке работ гидравлические системы; персонал службы сервиса и наладки; студенты и преподаватели

Содержание

- Основы электротехники
- Конструкции и принцип действия пропорциональных электромагнитов
- Конструкции и принципы действия гидроэлементов с пропорциональным управлением
- Структура и настройки электронных блоков управления
- Алгоритмы ввода в эксплуатацию гидроэлементов с пропорциональным управлением
- Типовые схемы применения пропорциональной гидравлической техники
- Практические упражнения. Разработка схемы, сборка, отладка и проверка на учебных стендах

Результаты

**Участник:**

- сможет настраивать гидроаппаратуру с пропорциональным управлением
- сможет эффективно обслуживать гидравлические системы с пропорциональным управлением

Условия участия

Владение основными техническими понятиями и знаниями основ современной промышленной гидроавтоматики и электрогидроавтоматики

Продолжительность

5 дней/40 академических часов

# Гидравлический сервопривод

В ходе курса участник получает знания по применению, наладке, диагностике и обслуживанию электрогидравлического сервопривода в промышленных системах.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Квалифицированные рабочие, наладчики, мастера и инженеры, использующие на своем участке работ гидравлический сервопривод; студенты и преподаватели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Основные понятия теории управления – регулируемая и заданная величины, управляющее и возмущающее воздействия, передаточная функция, переходная характеристика, объект регулирования с пропорциональной и интегральной характеристикой, объект регулирования 1, 2 и 3-го порядка, зона нечувствительности, обратная связь.</li><li>• Различие между процессами управления и регулирования.</li><li>• Снятие характеристик датчика давления, датчика перемещения и сервоклапана</li><li>• Принцип действия и временные характеристики устройств регулирования: P-, I-, D- регуляторы и их комбинации, а также регулятор положения</li><li>• Алгоритмы ввода в эксплуатацию контуров регулирования с обратной связью по давлению и положению с установкой качества регулирования, эмпирическое параметрирование</li><li>• Расчёт и измерение параметров объекта регулирования</li><li>• Расчёт и измерение погрешностей перемещения</li><li>• Влияние возмущающего воздействия: потерь давления, утечек, изменение объёма и массы объекта регулирования на качество регулирования</li><li>• Влияние активной нагрузки на качество регулирования</li><li>• Практические упражнения. Разработка схем реального промышленного оборудования с последующей сборкой, отладкой и проверкой на учебных стендах</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b><br>сможет проводить монтаж, наладку и диагностику промышленных систем с гидравлическим сервоприводом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями и знаниями основ современной промышленной гидроавтоматики и электрогидроавтоматики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Продолжительность | 5 дней/40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Мобильная гидравлика

Данный курс – о проектировании, обслуживании и эксплуатации систем гидропривода мобильных машин. Курс знакомит со всеми аспектами мобильной гидравлики и дает практические навыки благодаря большому количеству уникальных схем и решений.

2

Целевая группа

Обслуживающий персонал, сервисные инженеры, тренеры

Содержание

- Введение в гидропривод мобильных машин
- Различия между гидроприводами промышленных установок и мобильных машин
- Структура гидропривода. Понятие открытой и закрытой гидравлической системы
- Типы насосов, их конструкции и принципы действия. Конструкции насосов, применяемые в открытых и закрытых гидравлических системах
- Гидравлические системы, чувствительные к нагрузке (LS- системы).
- Распределительно – регулирующая аппаратура
- Конструктивные особенности насосов и пропорциональных распределителей, применяемых в системах, чувствительных к нагрузкам
- LS- системы с предварительной и пост компенсацией давления
- Рулевое управление (рулевое управление Акерманна и шарнирное рулевое управление)
- Практические упражнения. Сборка, наладка LS- систем
- Обслуживание и поиск неисправностей

Результаты

**Участник:**

- сможет идентифицировать элементы в схемах мобильной гидроавтоматики и описать их функции
- сможет собрать и протестировать гидростатическую трансмиссию, исполнительные элементы мобильной гидравлики и рулевой механизм
- сможет описать функции чувствительности к нагрузке и выбрать на их основании эффективно работающие устройства
- сможет произвести настройку необходимых параметров управления мобильной гидравлики
- узнает о мерах безопасности при работе с оборудованием в системах мобильной гидравлики

Условия участия

Владение основными техническими понятиями и знаниями основ современной промышленной гидроавтоматики и электрогидроавтоматики

Продолжительность

5 дней/40 академических часов

# Гидравлические системы портовой техники

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Инженеры, конструкторы, специалисты ремонтных и сервисных служб портовых предприятий и организаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>Открытый гидравлический контур. Структура. Достоинства и недостатки</li><li>Насосы. Гидромоторы. Конструкции, принципы действия. Регуляторы: давления, расхода и мощности</li><li>Запорно-регулирующая аппаратура</li><li>Клапаны давления: напорные клапаны, редукционные клапаны (гидроджойстики, система тормозов), дифференциальные клапаны. Конструкции, принципы действия, типовые схемы применения</li><li>Клапаны расхода: дроссели, регуляторы расхода, делители потока. Конструкции, принцип действия, типовые схемы применения</li><li>Путевые клапаны: обратные клапаны, гидрозамки, распределители. Конструкции, принцип действия, типовые схемы применения</li><li>Особенности секционных распределителей для мобильных машин. Конструкция распределителей M7-LUDV и M4-LS</li><li>LS и LUDV системы.</li><li>Закрытые гидравлические контуры (гидростатические передачи)</li><li>Структура гидростатической передачи</li><li>Гидростатическая передача A4VG - A6V0</li><li>Системы рулевого управления.</li><li>Управляющая часть гидропривода. Структура</li><li>Устройства ввода сигналов: кнопки, электромеханические концевые выключатели, бесконтактные датчики положения</li><li>Устройства обработки сигналов: нормальные реле, реле времени</li><li>Устройства преобразования сигналов: распределители с электромагнитным управлением, реле давления</li><li>Пропорциональные клапаны</li><li>Пропорциональные электромагниты</li><li>Пропорциональные клапаны давления. Конструкции и принципы действия</li><li>Пропорциональные распределители. Конструкции и принципы действия</li><li>Одноканальные и двухканальные электронные усилители мощности. Структура. Основные настройки.</li><li>Рассмотрение гидравлических схем портовой техники (по согласованию с заказчиком)</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>сможет идентифицировать элементы в гидравлических схемах портовой гидравлики и описать их функции</li><li>сможет собрать и протестировать исполнительные элементы мобильной гидравлики</li><li>сможет описать функции чувствительности к нагрузке и выбрать на их основании эффективно работающие устройства</li><li>сможет произвести настройку необходимых параметров управления мобильной гидравлики</li><li>узнает о мерах безопасности при работе с оборудованием в системах мобильной гидравлики</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Продолжительность | 5 дней/ 40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Электрические системы управления гидроприводами мобильных машин

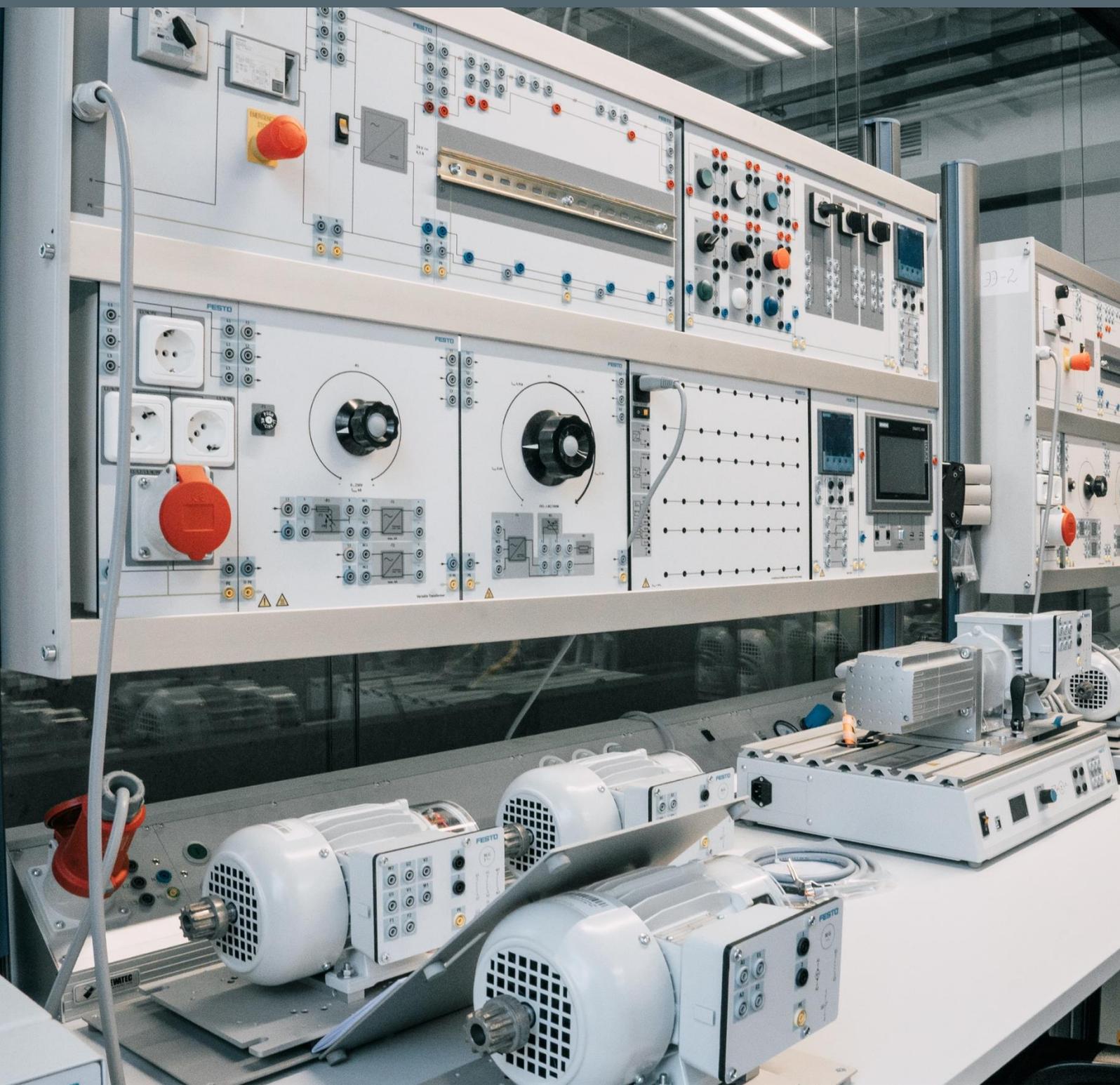
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Инженеры, конструкторы, специалисты ремонтных и сервисных служб и организаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Устройства ввода электрических сигналов:<ul style="list-style-type: none"><li>- выключатели</li><li>- концевые выключатели</li><li>- датчики</li><li>- типы сигналов</li><li>- бесконтактные датчики положения (оптоэлектронные, индуктивные, емкостные, ультразвуковой)</li><li>- датчики перемещения, датчики угла поворота, датчики силы, датчики давления</li><li>- электрические джойстики</li></ul></li><li>• Устройства обработки сигналов: нормальное реле, реле времени, типовые схемы применения</li><li>• Устройства преобразования сигналов: пропорциональные электромагниты, пропорциональные редукционные клапаны, пропорциональные распределители</li><li>• Правила построения принципиальной схемы</li><li>• Системы управления на базе ПЛК</li><li>• 2.6 CAN bus технологии в гидроприводах мобильных машин</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• изучит устройства электрических систем управления гидроприводами мобильных машин</li><li>• научится строить принципиальные схемы</li><li>• ознакомится с технологиями в гидроприводах мобильных машин</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Продолжительность | 5 дней/ 40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

# Гидравлические системы лесозаготовительной техники

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Инженеры, конструкторы, специалисты ремонтных и сервисных служб и организаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>Гидравлическая система крано-манипуляторной установки:</li><li>Открытый гидравлический контур. Структура. Достоинства и недостатки.</li><li>Насосы. Гидромоторы. Конструкции, принципы действия. Регуляторы: давления, расхода и мощности, их назначение, принцип действия и алгоритмы настройки.</li><li>Запорно-регулирующая аппаратура:</li><li>Клапаны давления: напорные клапаны, редукционные клапаны (гидроджойстики, система тормозов и т.д.), дифференциальные клапаны. Конструкции, принципы действия, типовые схемы применения.</li><li>Клапаны расхода: дроссели, регуляторы расхода, делители потока. Конструкции, принцип действия, типовые схемы применения.</li><li>Путевые клапаны: обратные клапаны, гидрозамки, распределители. Конструкции, принцип действия, типовые схемы применения.</li><li>Особенности секционных распределителей для мобильных машин. Конструкция распределителей.</li><li>Распределители с открытым центром, LS и LUDV системы.</li><li>Гидравлическая система харвестерной головки:</li><li>Конструкция, принцип действия харвестерной головки (блок протяжки, сучкорезный блок, пильный механизм, натяжение цепи пильного механизма, кантователь, измерительная система). Гидравлические контуры блоков.</li><li>Гидравлическая система трансмиссии:</li><li>Структурная схема гидростатической трансмиссии харвестера. Назначение, конструкции и принципы действия структурных компонентов гидростатической трансмиссии.</li><li>Гидравлическая система вентилятора:</li><li>Структурная схема гидростатической трансмиссии вентилятора. Назначение, конструкции и принципы действия структурных компонентов гидростатической системы вентилятора.</li><li>Системы управления на базе ПЛК. Структура.</li><li>Устройства ввода сигналов: кнопки, электромеханические концевые выключатели, бесконтактные датчики положения</li><li>Устройства обработки сигналов: нормальные реле, реле времени, ПЛК.</li><li>Устройства преобразования сигналов: распределители с электромагнитным управлением, реле давления</li><li>Пропорциональные клапаны</li><li>Пропорциональные электромагниты</li><li>Пропорциональные клапаны давления. Конструкции и принципы действия</li><li>Пропорциональные распределители. Конструкции и принципы действия</li><li>Одноканальные и двухканальные электронные усилители мощности. Структура. Основные настройки.</li><li>CAN bus технологии в гидроприводах мобильных машин.</li></ul> |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Продолжительность | 5 дней/ 40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Создание цифровых копий электрогидравлических систем

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Инженеры, конструкторы, специалисты ремонтных и сервисных служб и организаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Создание проекта. Создание пользовательских стандартов.</li><li>• Моделирование системы. Настройка рабочей среды, в которой находится гидросистема.</li><li>• Моделирование компонентов гидросистем</li><li>• Параметрирование гидравлических элементов в основной библиотеке.</li><li>• Компоненты каталогов производителей.</li><li>• Создание и параметрирование пользовательского компонента.</li><li>• Компоновщики гидравлических компонентов. Компоновщик гидроцилиндров.</li><li>• Компоновщик гидравлического распределителя. Проектировщик позиций распределителя. Компоновщик насосов.</li><li>• Моделирование компонентов систем управления. Компоновщик реле.</li><li>• Компоновщик ПЛК. Создание циклограммы.</li><li>• Создание функционального блока.</li><li>• Менеджер механизмов.</li><li>• Работа с 2D графикой.</li><li>• Работа с 3D графикой.</li></ul> |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Продолжительность | 5 дней/ 40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- Основы электротехники и электрических машин
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами
- Основы электромеханических приводов
- Конфигурирование и наладка электромеханических приводов

# 03

## Основы электротехники и электрических машин

Этот курс дает практические навыки по применению и техническому обслуживанию электротехнических систем и их компонент в промышленных системах управления. Упражнения сконцентрированы на монтаже, вводе в эксплуатацию электротехнических систем технологического оборудования, а также поиске неисправностей и их устранение.

**Целевая группа** Квалифицированные рабочие, мастера, инженеры, использующие на своем участке работ электротехнические системы; студенты и преподаватели

**Содержание**

- Цепи постоянного тока
- Цепи переменного тока
- Полупроводники
- Контактные схемы управления и электрические машины
- Типы запуска двигателя
- Частотное регулирование приводов
- Диагностика машин постоянного и переменного тока
- Работа с технической документацией по машинам

**Результаты**

**Участник:**

- сможет проектировать, читать, собирать и тестировать основные схемы электротехнических систем и их компонент
- получит навыки работы с измерительными и диагностическими устройствами
- сможет идентифицировать, оценивать и устранять недостатки и неисправности оборудования
- сможет безопасно вводить в эксплуатацию оборудование после ремонта

**Условия участия** Владение основными техническими понятиями

**Продолжительность** 5 дней/ 40 академических часов

# Автоматизированные системы управления технологическими процессами

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Наладчики, мастера, инженеры, специалисты АСУ ТП, КИПиА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Основы АСУ ТП</li><li>• Нижний уровень системы управления: датчики и актуаторы</li><li>• Средний уровень системы управления : регуляторы и программируемые устройства</li><li>• Системы управления приводом и его использование в АСУ ТП</li><li>• Верхний уровень АСУ ТП HMI и SCADA</li><li>• Пример построения системы АСУ ТП</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Изучит основы работы АСУ ТП</li><li>• получит практические навыки работы с АСУ ТП</li><li>• будет знать системы управления</li></ul>                                                                                                                                                                                      |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Продолжительность | 5 дней/ 40 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Основы электромеханических приводов

Возрастающие объёмы применения сервоприводов в промышленности выявили недостаток знаний и навыков персонала, что может негативно влиять на производительность технологического оборудования. Данный курс раскрывает вопросы использования сервоприводов в промышленности и позволит Вам приобрести знания и навыки для подбора, наладки и обслуживания электрических сервоприводов.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Наладчики, мастера, инженеры-проектировщики, преподаватели и студенты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Основы электрических приводов</li><li>• Энкодеры (абсолютные, инкрементные, резольверные)</li><li>• Электродвигатели (асинхронные, синхронные, сервомоторы переменного тока, электродвигатели постоянного тока, шаговые двигатели)</li><li>• Контроллеры и системы позиционирования</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Результаты        | <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• будет понимать способы управления шаговыми двигателями и сервоприводами</li><li>• будет знать критерии подбора электроприводов</li><li>• будет знать компоненты, необходимые для системы с электронным приводом и требования электромагнитной совместимости</li><li>• сможет использовать программное обеспечение для конфигурирования приводов</li><li>• сможет собирать, подключать питание и конфигурировать систему</li><li>• сможет выбирать наиболее подходящие приводы для конкретных задач</li><li>• сможет осуществлять поиск и устранение неисправностей, распознавать сообщения об ошибках</li><li>• будет знать основные требования техники безопасности при работе с электроприводами</li><li>• получит практический опыт работы с электроприводами разного типа</li></ul> |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями в области электроники и датчиков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Продолжительность | 2 дня/ 16 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

# Конфигурирование и наладка электромеханических приводов

На протяжении многих лет превалировало обоснованное мнение, что пневмопривод превосходит электропривод в отношении линейно-поступательного и вращательного движения. Но электроприводы развились в энергосберегающую и универсальную технику. С возрастанием количества используемых в промышленности электроприводов выросли и требования, предъявляемые к их механическим и электрическим компонентам и программному обеспечению, что создало некоторый пробел в знании и навыках работников, что в свою очередь может привести к снижению производительности в целом. Если Вы уже знакомы с технологией пневмопривода, то в данном курсе Вы получите знания и навыки для работы с электро- и сервоприводами.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Обслуживающий персонал, проектировщики/инженеры, тренеры, менеджмент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Основы электроприводов</li><li>• Применение приводов с зубчатым ремнем, шарико-винтовой передачей и электрических цилиндров</li><li>• Энкодеры (абсолютные, инкрементные, резольверные)</li><li>• Устранение простых ошибок</li><li>• Проверка существующей конфигурации</li><li>• Измерение и проверка работы электроприводов</li><li>• Момент, массовый момент инерции, количество оборотов в минуту, скорость и ускорение</li><li>• Электромоторы (асинхронные, синхронные, сервомоторы переменного тока, моторы постоянного тока, шаговые моторы)</li><li>• Контроллеры, профиль движения, позиционирование приводов</li><li>• Практические упражнения со следующим оборудованием, привод с шарико-винтовой передачей, привод с зубчатым ремнем, консольный привод, устройство перемещения, шаговый и сервомотор</li></ul> |
| Результаты        | <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет описать функцию и конструктивные особенности современных электроприводов</li><li>• сможет выбирать, конфигурировать, параметризовать и интегрировать оптимальные электроприводы под конкретные случаи их применения</li><li>• узнает соответствующие технические данные, формулы, параметры</li><li>• сможет использовать программное обеспечение для конфигурации и параметризации приводов в соответствии с заданными условиями</li><li>• ознакомится со стандартами и нормами по безопасности и сможет адаптировать под них свое производственное оборудование</li></ul>                                                                                                                                                                                                                     |
| Условия участия   | Знание основ электротехники и датчиков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продолжительность | 3 дня/ 24 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |





## КОНТРОЛЛЕРЫ

- Программируемые контроллеры SIMATIC S7 - 300/400. Основы функционирования
- Программируемые контроллеры SIMATIC S7 - 300/400. Уровень 2
- TIA PORTAL. Simatic S7-1500
- Основы мехатроники

# 04

# Программируемые контроллеры SIMATIC S7 – 300/400. Основы функционирования

В ходе курса участник познакомится с основами функционирования ПЛК семейства SIMATIC S7–300/400. Теоретический материал курса сопровождается практическими упражнениями на учебно-лабораторном стенде по электропневмоавтоматике. Стенд состоит из промышленных элементов, адаптированных для процесса обучения.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Инженеры АСУ ТП, обслуживающие промышленные контроллеры в автоматизированных станках и производственных линиях; специалисты АСУТП, разрабатывающие программы управления для промышленных машин; студенты и преподаватели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Семейство SIMATIC S7</li><li>• Конфигурация оборудования SIMATIC S7-300</li><li>• Организация памяти CPU300/400</li><li>• Управление проектом в SIMATIC Manager</li><li>• Создание и редактирование блоков</li><li>• Применение основных языков программирования LAD, FBD, STL</li><li>• Адресация: абсолютная, символьная географическая</li><li>• Блоки данных, функции и функциональные блоки, организационные блоки</li><li>• Двоичные операции, числовые операции</li><li>• Таймеры и счетчики</li><li>• Обработка аналоговых сигналов</li><li>• Связь станций по сети MPI</li><li>• Поиск ошибок и отладка программ, документирование программ</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет выполнять конфигурирование и ввод в эксплуатацию ПЛК семейства SIMATIC S7-300/400</li><li>• будет понимать принципы построения и выполнения программы</li><li>• сможет применять основные языки программирования LAD, FBD, STL</li><li>• сможет отлаживать программы, находить и устранять неисправности</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями и базовые знания ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Продолжительность | 4 дня/32 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Программируемые контроллеры SIMATIC S7 – 300/400. Уровень 2

На этом курсе участник расширяет свои знания, полученные на курсе Программируемые контроллеры 1 уровня. На семинаре рассматривается большое количество примеров. В качестве «полигона» используется реальная модель автоматизированной линии.

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Квалифицированные рабочие, наладчики, мастера и инженеры, обслуживающие промышленные контроллеры, используемые в станках-автоматах, автоматических линиях и робототехнических комплексах; специалисты, разрабатывающие программы для них; студенты и преподаватели                                                                                                                                                                          |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Структурное программирование</li><li>• Параметрирование пользовательских блоков</li><li>• Блоки данных</li><li>• Организационные блоки</li><li>• Программные ресурсы S7-CPU</li><li>• Режимы адресации данных</li><li>• Комплексные и параметрические типы данных</li><li>• Стандартные библиотеки и системные функции</li><li>• Расширенные средства диагностики и тестирования программ</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет профессионально проводить анализ существующих программ</li><li>• сможет самостоятельно решать большинство задач автоматизации</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                     |
| Условия участия   | Владение основными техническими понятиями и знаниями курса «Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300/400. Основы функционирования».                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Продолжительность | 4 дня/32 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## TIA PORTAL. Simatic S7-1500

В ходе курса участник познакомится с основами функционирования ПЛК семейства SIMATIC S7-1500. Теоретический материал курса сопровождается практическими упражнениями на учебно-лабораторном стенде по электропневмоавтоматике. Стенд состоит из промышленных элементов, адаптированных для процесса обучения.

### Целевая группа

Инженеры АСУТП, обслуживающие промышленные контроллеры в автоматизированных станках и производственных линиях; специалисты АСУТП, разрабатывающие программы управления для промышленных машин; студенты и преподаватели

### Содержание

- Семейство S7-1500, S7-1200
- Интегрированная среда разработки: Totally Integrated Automation Portal
- Конфигурация оборудования S7-1500, S7-1200
- Управление проектом в TIA Portal
- Применение основных языков программирования LAD, FBD, STL, SCL
- Адресации: Абсолютная, Символьная, Косвенная
- Функции, Функциональные блоки, Блоки данных, Организационные блоки
- IEC Таймеры
- Метод конечных автоматов
- Поиск ошибок, отладка программ

### Результаты

#### Участник:

- Сможет выполнять конфигурирование и ввод в эксплуатацию ПЛК S7-1500, S7-1200
- Будет понимать принципы работы ПЛК и выполнения программ
- Сможет отлаживать программы, находить и устранять неисправности

### Условия участия

Владение основными техническими понятиями и элементарные знания ПК

### Продолжительность

4 дня/ 32 академических часа

# Основы мехатроники

В ходе курса участник получает основные системные знания и практические навыки в области проектирования, монтажа, наладки и сопровождения современного промышленного оборудования.

## Целевая группа

Квалифицированные рабочие, мастера, наладчики, инженеры и конструкторы, занимающиеся проектированием, монтажом, наладкой и обслуживанием современных комплексных технологических линий и электронных систем управления

## Содержание

- Базовые принципы мехатроники
- Основы механики, пневматики и гидравлики
- Компоненты пневматических систем: клапаны (распределители), регуляторы давления, исполнительные механизмы
- Условные обозначения элементов по системе ISO, методика подбора, принципы работы, техническое обслуживание и особенности эксплуатации
- Контроль движения с помощью электрических цепей
- Электрические элементы контроля положения. Методика подбора и особенности эксплуатации контактных и бесконтактных датчиков (герконы, индуктивные, емкостные, оптические)
- Контроль движения с помощью контроллеров
- Контроллеры Siemens, назначение и область применения
- Различные типы датчиков
- Промышленная автоматизация с использованием станций MPS
- Среда программирования TIA Portal: команды программирования
- Практические занятия по составлению, монтажу и отладке промышленных робототехнических систем управления с использованием станций MPS

## Результаты

### Участник:

- будет способен читать и составлять пневматические и электрические схемы
- сможет составлять программы логического управления на базе ПЛК и реализовывать их на практике
- сможет обслуживать и эксплуатировать установки с мехатронными системами
- будет уметь диагностировать и устранять неисправности в мехатронных системах

## Условия участия

Начальный уровень подготовки: семинары по пневмоавтоматике и контроллерам

## Продолжительность

5 дней/ 40 академических часов





## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРСОНАЛ

- Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)
- Тайм менеджмент и самоуправление.
- Представитель сервисной службы
- Коммуникативные навыки для сервисных инженеров
- Тренинг тренеров – приобретение ключевых навыков

# 05

## Теория решения изобретательских программ (ТРИЗ)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Специалисты, инженеры, руководителя структурных подразделений организации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Создание и развитие системы методик ТРИЗ+ФСА, применение для предприятий..</li><li>• Общий подход к решению задач. Закон противоречий. Уровни решений задач. Структура ТРИЗ</li><li>• Компонентный, структурный, функциональный, параметрический, диагностический анализ технических систем</li><li>• Функционально-идеальное моделирование. Выявление ключевых задач в анализируемой системе</li><li>• Особенности анализа технологических процессов. Улучшение технологических процессов – пример</li><li>• АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач), часть 1</li><li>• Приемы разрешения технических противоречий. Применение таблицы приемов для решения задач</li><li>• Цифровая поддержка для анализа систем и поиска изобретательских решений на основе программы «Анализ и синтез систем»</li></ul> |
| Результаты        | <b>Участник:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• будет разбираться в понятиях, методиках ТРИЗ</li><li>• рассмотрят виды анализа технических систем</li><li>• рассмотрят применение ТРИЗ на практике</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Продолжительность | 3 дня/ 24 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

# Тайм-менеджмент и самоуправление

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Специалисты и служащие всех уровней организации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Потребность в самоуправлении</li><li>• Методы установления приоритетов</li><li>• Снижение загруженности за счет перераспределения обязанностей</li><li>• Руководящие соотношения и регистрация действий</li><li>• Регулирование собственных мотиваций и плановых мер для установления последовательности действий по эффективному преодолению трудностей</li><li>• Предложение поддержки коллегам и умение говорить «нет»</li><li>• Стратегии и цели планирования времени</li><li>• Время и методы организации работ</li></ul> <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• сможет планировать свое рабочее и личное время</li><li>• сможет оптимально распределять работы в команде</li><li>• сможет использовать внешние ресурсы для выполнения работ</li><li>• сможет правильно организовать работы, используя механизм обратной связи</li></ul> |
| Продолжительность | 2 дня/ 16 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Представитель сервисной службы. Коммуникативные навыки для инженеров сервиса

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Представители сервисной службы, техподдержка, тренеры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Идентификация факторов окружающей среды</li><li>• Основные квалификации профессионального и успешного сервисного инженера</li><li>• Коммуникационный цикл</li><li>• Ключевые навыки для «подготовки плацдарма»</li><li>• Навыки формулирование стратегических вопросов</li><li>• Умение слушать и барьеры, препятствующие восприятию информации</li><li>• Идентификация потребностей и ожиданий заказчика</li><li>• Работа на результат – фокусировка на заказчике</li><li>• Как достигнуть удовлетворенности заказчика и получить договоренности на будущее</li></ul> <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• разовьет навыки понимания заказчика</li><li>• сможет применить «коммуникационный цикл» клиента</li><li>• улучшит коммуникационные навыки, сфокусированные на клиенте</li><li>• идентифицирует способы улучшения восприятия заказчиком его самого и компанию, которую он представляет</li><li>• разработает персональный план действий, помогающий понять все выгоды, приобретенные во время ежедневной работы</li></ul> |
| Продолжительность | 2 дня/ 16 академических часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

# Тренинг тренеров – приобретение ключевых навыков тренера

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Целевая группа    | Менеджеры, преподаватели, мастера производственного обучения, руководители службы сервиса, наставники и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Содержание        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Особенности обучения взрослых</li><li>• Дидактика и методика тренинга</li><li>• Обучение, основанное на компетентности, учебные цели и разработка семинара</li><li>• Физиология процесса обучения</li><li>• Дидактические приемы обучения</li><li>• Методики обучения</li><li>• Контроль достижений</li><li>• Активное слушание и техника постановки вопросов</li><li>• Предоставление и получение обратной связи</li></ul> <p><b>Участник:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• будет знать классические методики обучения и сможет приспособить их к содержанию учебного материала и потребностям обучаемых</li><li>• будет понимать, что творческие методы делают привлекательным техническое обучение</li><li>• сможет эффективно общаться с обучаемыми</li><li>• будет знать правила организации обратной связи и сможет давать и получать обратную связь</li><li>• будет уметь структурировать содержание тренинга ясным способом, соответствующим задаче тренинга</li><li>• будет уметь представлять сложные темы в ясной форме, используя соответствующие дидактические приемы</li></ul> |
| Продолжительность | 3 дня/ 24 академических часа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Адреса учебных центров



## Москва

119607 Москва, Мичуринский проспект, д. 49А

+7 (499) 501 34 50 доб. 485

[did@smarta.ru](mailto:did@smarta.ru)

Станция метро «Мичуринский проспект»



## Санкт-Петербург

190005, г. Санкт-Петербург, ул. 6-я Красноармейская, д. 10

+7 (499) 501 34 50 доб. 485

[did@smarta.ru](mailto:did@smarta.ru)

Станция метро «Технологический институт».

После выхода из метро повернуть налево, перейти дорогу (Московский проспект) и продолжить движение от метро



## Челябинск

454091, г. Челябинск, пр. Ленина, 21В, офис 705

+7 (499) 501 34 50 доб. 485

[did@smarta.ru](mailto:did@smarta.ru)

Остановка общественного транспорта «Агентство  
Аэрофлота»

Бизнес-дом «Спиридонов»



## Республика Крым

295047, г. Симферополь, ул. Узловая, д. 8

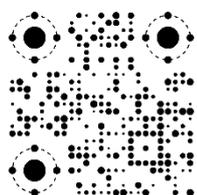
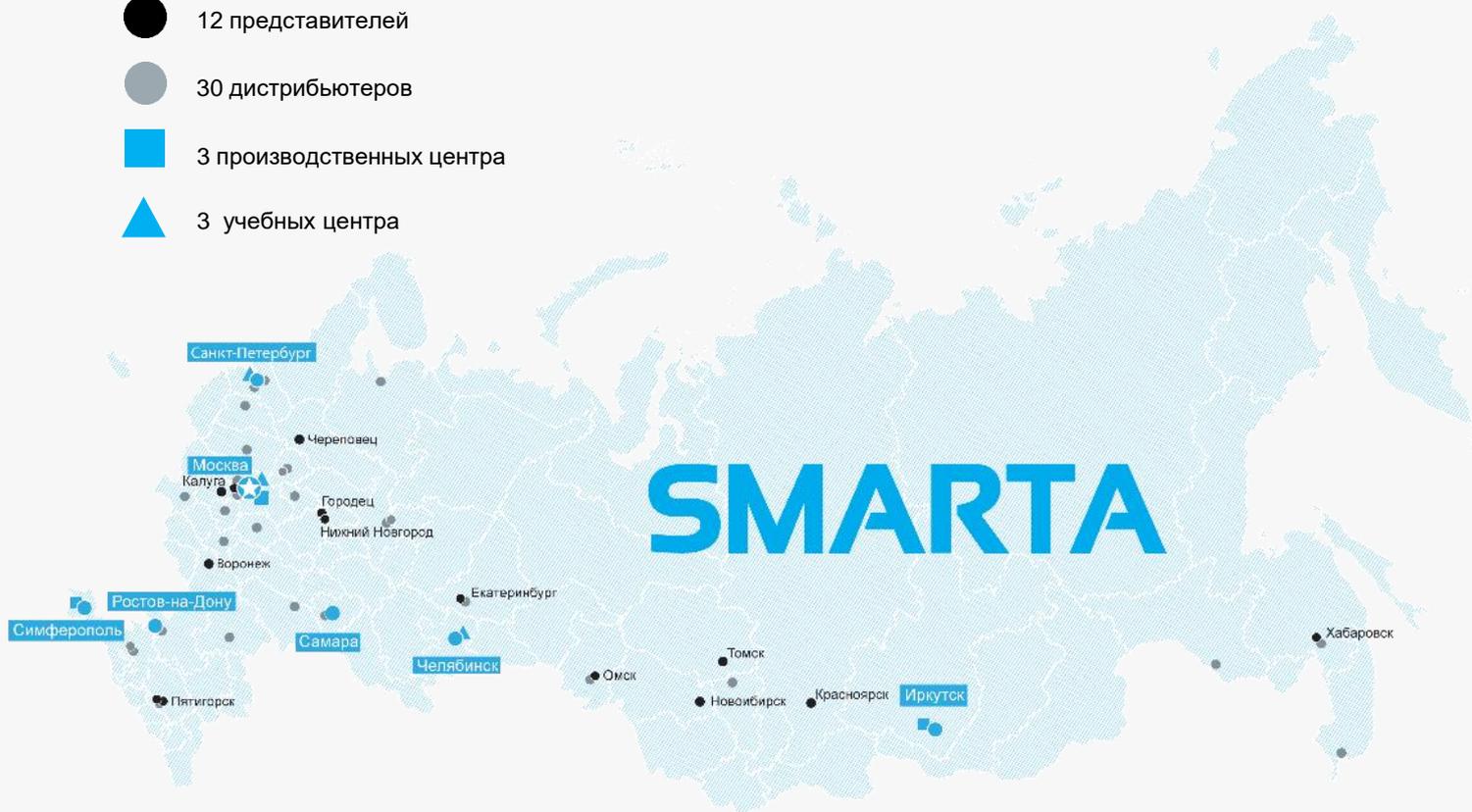
+7 (499) 501 34 50 доб. 485

[did@smarta.ru](mailto:did@smarta.ru)

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

# SMART Автоматизация в России

-  Главный офис
-  6 филиалов
-  12 представителей
-  30 дистрибьютеров
-  3 производственных центра
-  3 учебных центра



ООО «SMART Автоматизация»

 [www.smarta.ru](http://www.smarta.ru)

 8 800 550 3487

 [sales@smarta.ru](mailto:sales@smarta.ru)