

## Умные предприятия и заводы: промышленная роботизация, реверс-инжиниринг и экологическая безопасность

В настоящее время производства активно внедряют автоматизацию, цифровые процессы и интеллектуальные системы для повышения производительности, гибкости и качества продукции. Поэтому рынок труда требует специалистов, обладающих навыками применения промышленных роботов, использования 3D-технологий и соблюдения требований безопасности, способных реализовывать проекты от технико-экономического обоснования до их эксплуатации. Программа повышения квалификации направлена на формирование комплексного понимания процессов роботизации и цифровизации производства, подготовку специалистов по внедрению и управлению передовыми технологиями в промышленности, с соблюдением мер экологической безопасности.

**Дата проведения:** Открытая дата

**Вид обучения:** Курс повышения квалификации

**Формат обучения:** Онлайн-трансляция

**Срок обучения:** 3 дня

**Продолжительность обучения:** 24 часа

**Место проведения:** г. Москва, ул. Золотая, д. 11, бизнес-центр «Золото», 5 этаж. Всем участникам высылается подробная схема проезда на семинар.

**Для участников предусмотрено:** Методический материал.

**Документ по окончании обучения:** Слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию по программе обучения, получают Удостоверение о повышении квалификации в объеме 24 часов.

### Для кого предназначен

Начальников производства, технических директоров, главных инженеров, начальников цехов, специалистов и менеджеров IT-служб и производственных отделов.

### Цель обучения

- Обеспечить понимание концепций «умного» предприятия и архитектуры цифровых фабрик;
- Развить навыки проектирования и внедрения промышленных роботов на предприятии;
- Ознакомиться с основными принципами реверс-инжиниринга;
- Получить представление о принципах экологической безопасности, оценки рисков и мер по снижению воздействия производства на окружающую среду;
- Приобрести практические навыки по применению современных цифровых инструментов.

Это мероприятие можно заказать в корпоративном формате (обучение сотрудников одной компании).

## Программа обучения

**ДЕНЬ 1. Цифровые компетенции Заказчика. Реверс-инжиниринг – практика применения в эпоху Индустрии 4.0.-**

## **Зачем бизнесу цифровизация.**

- Цифровая трансформация как ключевой фактор успеха компании.
- Основные критерии перехода на другой уровень цифровизации.
- Практическая работа: выявление бизнес-потребности.-

## **Как связать бизнес-стратегию и ИТ-стратегию.**

- В чем разница между бизнес- и ИТ-архитектурой.
- Цифровая культура в бизнес-стратегии.
- Практическая работа: связь между бизнес-потребностью и ИТ-решением.-

## **Сквозные цифровые технологии.**

- Уровни ИТ-систем (BI, RPA, ERP, MES, CRM и т.д.).
- Основы искусственного интеллекта.
- Принятие решений на основе данных.
- От сбора полевых данных к системам управленческого уровня.
- Практическая работа: выбор цифровых технологий для решения прикладных задач.-

## **Анализ функциональных вертикалей компании.**

- Разница между заказчиком и ключевым пользователем.
- Как составить матрицу компетенций для разных управленческих уровней.
- Практическая работа: анализ функциональных вертикалей и точечного применения цифровых решений.-

## **Реверс-инжиниринг.**

- Общие понятия обратного проектирования.
- Где и как применяется реверс-инжиниринг.
- Цели, преимущества и специфика обратного проектирования.
- Инструменты и технологии обратного инжиниринга.
- Методы и принципы цифрового проектирования изделий. Создание цифровой модели изделия.-

## **ДЕНЬ 2. Промышленная роботизация.**

Роботизация — это ключевой элемент повышения эффективности, снижения затрат и повышения безопасности на производствах.-

### **Промышленные роботы.**

- Типы промышленных роботов (манипуляторы, сварочные, SCARA, дельта, коллаборативные), их компоненты и архитектура.
- Принципы работы и управления.
- Типы систем управления промышленными роботами.-

### **Нормативно-правовые акты, регулирующие робототехнику и использование роботов в производстве.**

- Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники.
- Основные требования ГОСТ Р 60.1.2.2-2016 «Роботы и робототехнические устройства. Требования по безопасности для промышленных роботов. Часть 2. Робототехнические системы и их интеграция».
- Новый стандарт ISO 10218-2:2025 — это вторая часть международного стандарта, который устанавливает требования к безопасности применения промышленных роботов и роботизированных ячеек.
- Введен в действие стандарт ГОСТ Р 60.0.0.4-2023 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения».
- Действующие стандарты, разработанные до создания ТК 141 и закрепленные за ТК 141 приказом Росстандарта от 30 декабря 2022 года № 3409.
- Действующие стандарты, разработанные в ТК 141.-

### **Интеграция роботов в производственные процессы. Автоматизация процессов при помощи роботов.**

- Проектирование ячеек.
- Способы интеграции роботов в производственные процессы.

- Обеспечение безопасного взаимодействия с человеком.
- Этапы внедрения роботов в производство.-

### **Эффективность и окупаемость роботизации.**

- Расчет окупаемости внедрения промышленных роботов.
- Цена устанавливаемого оборудования и сопутствующих работ, стоимость эксплуатации.
- Срок окупаемости и прибыль от эксплуатации.
- Общий алгоритм оценки проектов роботизации.-

### **Проект по роботизации. Составление ТЗ.**

- Алгоритм создания ТЗ для робототехнических систем: определение цели, анализ задач и функций, описание операций и алгоритмов, план работ и ресурсы, описание ожидаемых результатов, составление ТЗ.-
- Примеры внедрения и применения роботов в РФ: какова эффективность внедрения и что изменилось на предприятии.
- Обзор роботов различных производителей.
- Практика внедрения: роботизация сварки, сборки, паллетирования, покраски, обработки материалов.-

### **Системы автоматизированного проектирования (САПР) и аддитивные технологии.**

- Что такое САПР.
- Классификация систем автоматизированного проектирования.
- Программы САПР: обзор лучших решений для проектирования.
- Методы аддитивных технологий.
- Проектирование и печать изделий на 3D/5D-принтерах.
- Внедрение разработанных деталей в производственные процессы предприятий.-

### **День 3. Экологическая безопасность умных предприятий и заводов.-**

- Роль экологической безопасности и устойчивого развития на современном этапе.
- Обеспечение устойчивого развития регионов и рациональное использование природных ресурсов.
- Выгоды от эко-направлений технологического развития промышленности.
- Экосертификация промышленности.
- Экологический контроль и мониторинг.- - - - -

### **«Зеленые» технологии.**

- Циркулярная экономика.
- Экологически чистые технологии – тенденции внедрения и применения.
- Внедрения инновационных методов охраны окружающей среды на производствах.
- Принципы, снижение углеродного следа.
- Переработка и управление отходами.
- Оценка жизненного цикла (LCA). Анализ экологического воздействия продукции и процессов.
- Тенденции распространения «зеленых» цифровых технологий.

## **Преподаватели**

### **ПРЕПОДАВАТЕЛЬ**

Главный специалист управления научно-исследовательских работ. Главный эксперт в сфере экологического инжиниринга и мониторинга.

### **ПРЕПОДАВАТЕЛЬ**

Кандидат наук Института технологического оборудования и комплексов, Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. Инженер-конструктор/Инженер по 3D-печати, Руководитель Центра цифровых технологий и робототехники.

## ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Бизнес-тренер, Сертифицированный Тренер Росатома. Лектор Российского общества «Знание».

Более 15 лет работы с промышленными предприятиями в области цифровизации. Автор технических статей по цифровым технологиям. Сертифицированный эксперт.

Ведущий конструктор крупной производственно-сервисной компании, практический опыт работы на позициях главного инженера и главного конструктора более 20 лет.