8 (495) 698-63-64
8 (800) 234-55-22
seminar@finkont.ru
www.finkont.ru

Технологическая подготовка производства. Практическое применение искусственного интеллекта в производственной деятельности предприятия

В программе слушатели получат практические рекомендации и комплексное рассмотрение повышения эффективности технологической подготовки производства. Программа представлена как в классическом исполнении, основанная на требованиях актуальных ГОСТов, РД, так и с представлением альтернативных методов, основанных на международном опыте и требованиях наиболее развитых предприятий ведущих отраслей РФ и часто применяемых в международной практике. Наибольшего эффекта в обучении достигается на основе анализа рисков при подготовке производства и изучении метода FMEA «Анализ видов и последствий отказов». Программа имеет практическую направленность, основана на опыте практического применения на предприятиях.

Дата проведения: 16 - 19 февраля 2027 с 10:00 до 17:30

Артикул: СП15129

Вид обучения: Курс повышения квалификации

Формат обучения: Онлайн-трансляция

Срок обучения: 4 дня

Продолжительность обучения: 32часа

Стоимость участия: 59 500 руб.

Для участников предусмотрено:

Методический материал.

Документ по окончании обучения: Удостоверение о повышении квалификации в объеме 32 часов.

Для кого предназначен

Руководителей, сотрудников промышленных предприятий, занимающихся технологической подготовкой производства.

Цель обучения

- комплексно рассмотреть методы и способы, которые позволяют находить компромисс между различными требованиями к продукции (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения),
- изучить методы, которые позволяют осуществлять последовательное сокращение длительности технической подготовки производства, ее трудоемкости и стоимости,
- рассмотреть практические возможности применения искусственного интеллекта для повышения эффективности технологической подготовки производства, анализа данных и документации, оптимизации процессов и поддержки принятия управленческих решений,
- сформировать понимание возможностей, ограничений и условий безопасного внедрения ИИ-инструментов в производственную деятельность.

Особенности программы

Отдельный раздел программы посвящен практическому применению искусственного интеллекта в производственной деятельности и технологической подготовке производства. Рассматриваются современные возможности ИИ для анализа

нормативно-технической документации, работы с данными и производственными показателями, подготовки технологических и управленческих документов, выявления узких мест и поиска вариантов оптимизации технологических процессов. Слушатели познакомятся с инструментами генеративного ИИ, возможностями применения ИИ-агентов, предиктивной аналитики, компьютерного зрения, а также подходами к интеграции ИИ с производственными системами и корпоративными базами знаний. Особое внимание уделяется ограничениям ИИ, вопросам информационной безопасности, защите конфиденциальных производственных данных и практическим подходам к выбору и внедрению ИИ-инструментов на предприятии.

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

Программа обучения

Современная организация отдела технологической подготовки производства (ТПП).

- Задачи и функции отдела главного технолога.-
- Порядок взаимодействия отдела со структурными подразделениями предприятия в процессе ТПП.
- Формирование структуры ТПП. Полномочия и ответственность. Типовые схемы и содержание работ по организации ТПП.-
- Организация производства. Основные принципы, формы и методы.
- Структура производственного цикла. Способы оценки длительности производственного цикла.
- Виды и этапы технологической подготовки производства. Перспективная, оперативная, текущая фазы подготовки производства. Формы организации работ по ТПП. Подготовка документации по организации ТПП.
- Типовой состав работ по проектированию технологических процессов. Технологическая подготовка производства к выпуску новой продукции. Затраты на подготовку производства. Методы планирования технологической подготовки производства. Использование метода сетевого моделирования в организации работ по подготовке производства. Способы оптимизации технологических процессов.-

Контроль соблюдения технологической дисциплины (КТД).

- Цель, основные задачи.
- Планирование контроля технологической дисциплины.
- Выбор объекта контроля.
- Выбор контролируемых признаков.
- Выбор вида контроля.
- Определение объема и сроков проведения контроля.
- Составление графиков КТД.
- Порядок проведения КТД.
- Профилактика нарушений технологической дисциплины.
- Реализация КТД.
- Выявление отклонений.
- Учет нарушений норм и параметров технологического режима.
- Разработка и осуществление мероприятий по предупреждению нарушений технологической дисциплины.

Методики оценки состояния технологической дисциплины реальных промышленных предприятий.

- Коэффициент соблюдения технологической дисциплины.
- Показатели оценки состояния технологической дисциплины.

Практикум: Анализ протокола технического совещания по разбору нарушений технологического режима в цехах завода.

Применение FMEA - анализ видов и последствий потенциальных несоответствий.

- Цели, задачи и виды анализа FMEA.
- Формирование команды экспертов.
- Выбор процессов для проведения анализа FMEA.
- Определение видов потенциальных несоответствий и их последствий.
- Оценка значимости потенциальных несоответствий.-
- Определение возможных причин потенциальных несоответствий.
- Заполнение протокола FMEA- анализа.
- Ранжирование причин потенциальных несоответствий.
- Разработка рекомендаций по снижению риска.
- Оценка эффективности запланированных мероприятий.-

Практикум: Разбор примера практического применения проведения FMEA -анализа форм и последствий отказов в технологии.

Правила разработки и оформления технологической документации (ТД).-Нормоконтроль ТД.

- Проектирование технологических процессов производства и разработка технологической документации, проектирование и изготовление технологической оснастки – составная часть Технологической подготовки производства (ТПП).
- Технологическая документация (ТД) — совокупность документов, которые определяют отдельные технологические процессы.-
- Разработка технологической документации — одна из задач технологической подготовки производства.
- Единая система технологической документации как комплекс межгосударственных стандартов и рекомендаций, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации.- –
- Основные документы по стандартизации (ГОСТы), регламентирующие порядок создания и оформления технологических документов на разных этапах выполнения и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении, контроле, приемке и ремонте (модернизации) изделий.

Состав и классификация стандартов ЕСТД.

- Распределение стандартов ЕСТД по классификационным группам. Обозначение стандартов ЕСТД - по правилам, установленным в ГОСТ 1.0.

Стадии разработки технологической документации.

- Предварительный проект. Разработка документации опытного образца (опытной партии) и серийного (массового) производства. Правила присвоения литеры документам.

Виды документов.

- Виды основных и вспомогательных технологических документов, их назначение и код вида документа, документы общего и специального назначений.

Система обозначения технологической документации.

- Технологические документы, подлежащие обязательному обозначению. Структура и длина кодового обозначения комплектов документации на изделие, комплектов документов на процессы (операции) и отдельных видов документов, основные признаки характеристики документации, код характеристики документации. Вид технологического процесса (операции) по организации. Вид технологического процесса по методу выполнения. Правила присвоения и порядок учета обозначений на предприятии.

Основные надписи, реквизиты основной надписи.

- Формы блоков и графическое изображение основной надписи, расположение графических изображений блоков на форматах технологических документов.

Формы и правила оформления технологических документов общего назначения.

- Требования к оформлению титульного листа, технологической инструкции и карты эскизов, разрабатываемых с применением различных методов проектирования. Формы и бланки указанных документов, рекомендации к содержанию и примеры оформления.

Технологическая документация специального назначения. Алгоритм выполнения таких документов как:

- Ведомости применяемости деталей (сборочных единиц) в изделии (ВП/ДСЕ).
- Ведомости технологических маршрутов (ВТМ).
- Технологической ведомости (ТВ).
- Ведомости оборудования (ВОБ).
- Ведомости оснастки (ВО).
- Ведомости технологических документов (ВТД) и др.–

Графические технологические документы и подход к их оформлению. Правила выполнения и оформления графических технологических документов:

- Эскизы на изделия (их составные части), разрабатываемые к процессам и- -операциям с указанием всех необходимых параметров.
- Эскизы на технологические уставы и позиции.
- Эскизы к картам наладки средств технологического оснащения.
- Таблицы для указания исходных данных.
- Схемы.

Обязательность выполнения графических документов, содержание графических документов и правила выполнения эскизов.

Необходимая и обязательная информация на поле графического документа:

- Размеры и их предельные отклонения.
- Обозначение шероховатости.

- Обозначения опор, зажимов и установочных устройств.
- Допуски формы и расположения поверхностей.
- Таблицы и технические требования к эскизам.
- Обозначения позиций составных частей изделия (для процессов и операций сборки, разборки).

Правила выполнения сварки и нанесения покрытий. Требования к оформлению графических документов на отливки и поковки.

Опоры и зажимы.

- Графические обозначения опор, зажимов и установочных устройств, применяемых в технологической документации. Примеры нанесения обозначений опор, зажимов и установочных устройств. Схемы и установы.
- Общие правила записи технологической информации в документах на технологические процессы (ТП) и операции машиностроения и приборостроения.
- Информация, вносимая в технологические документы, правила записи адресной информации о технологическом процессе, об операции (операциях), о применяемых в операциях документах, условные обозначения видов документов по ГОСТ 3.1102 и очередность их указания.–
- Правила записи сведений о рабочих местах и о применяемых материалах, а также о комплектующих частях изделия и правила записи информации о трудозатратах. Запись информации о требованиях к выполняемым действиям и по технологической оснастке.

Типовые и групповые технологические процессы.

- Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции) изготовления, ремонта изделий и их составных частей, а также формы и правила оформления универсальных документов, применяемых при их разработке.

Правила оформления текстовых технологических документов.

Последовательность расположения разделов, правила изложения содержательной части технологических инструкций. Конкретные требования по обеспечению безопасности при выполнении технологического процесса, на который разрабатывается технологическая документация, дополнительные пояснения к требованиям безопасности, изложенным в текстовых документах (или документах, текст которых разбит на графы), в виде графических иллюстраций или таблиц, таких как:

- Эскиза детали (сборочной единицы) с указанием условных обозначений опор, зажимов и установочных устройств по ГОСТ 3.1107-81.
- Схемы строповки грузов.
- Схемы укладки грузов на транспортные средства и при штабелировании.
- Схемы расстановки рабочих при групповой (бригадной) работе по перемещению.–

Внесение изменений в документацию.

- Положения по внесению изменений в технологическую документацию. Объекты изменений, извещение об изменении. Рекомендации ГОСТ 2.503 и Р50-92-88 по оформлению извещений об изменении.
- Организация нормоконтроля технологической документации на предприятии. Нормоконтроль ТД– важнейшая составная часть изготовления изделий на стадии разработки.
- Права и обязанности нормоконтролера при проверке технологической документации. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера. Учет и анализ замечаний проверяющего, анализ и разбор ошибок, журнал замечаний, система цифрового кодирования предложений нормоконтролера.
- Содержание и порядок проведения нормоконтроля технологической документации по соблюдению в ней норм и требований, установленных документами по стандартизации.
- Повышение уровня типизации технологических процессов, унификации технологических документов, оборудования и оснастки, сокращение сроков подготовки производства, снижение себестоимости и улучшение качества выпускаемой продукции как результат правильной постановки задач перед нормоконтролем документации и достигнутых целей.

Содержание работ по проведению нормоконтроля:

- Технологической документации.
- Комплекта технологических документов.
- Документов, содержащие текст, разбитый на графы.
- Документов, содержащих сплошной текст.
- Графических документов.
- Извещений об изменении.
- Электронных технологических документов.

Порядок проведения нормоконтроля технологической документации.

- Нормоконтроль как завершающий этап разработки технологической документации. Предъявление на нормоконтроль технологической документации в комплекте в соответствии с маршрутной картой или ведомостью технологических документов.
- Порядок возврата технологической документации разработчику без рассмотрения.

- Нормативно-техническая база при организации и проведении нормоконтроля технологической документации.

Практическое применение искусственного интеллекта в производственной деятельности предприятия.

Искусственный интеллект: возможности, инструменты и ограничения.

- Принцип работы языковых моделей и классы решаемых задач (генерация, анализ, поиск и др.).
- Ключевые ограничения: галлюцинации, отсутствие физического понимания, устаревшие знания.
- Сравнительный обзор российских и зарубежных решений, критерии выбора под производственные задачи.
- Вопросы безопасности: облачные и локальные модели, работа с конфиденциальными данными и нормативные требования.

ИИ для работы с данными, документами и нестандартными задачами.

- Анализ длинных документов (ГОСТ, ТУ, регламенты): извлечение ответов, сравнение версий, поиск противоречий, суммаризация.
- Генерация черновиков инструкций, приказов, служебных писем на основе нормативной базы.
- Работа с таблицами (Excel): помощь в формулах, очистка данных, интерпретация цифр и подготовка выводов.
- Анализ производственных показателей (простои, брак, выработка) – выявление аномалий и корневых причин.
- Поиск информации в больших массивах без сплошного чтения (RAG-подход к корпоративной базе знаний).
- Генерация гипотез и вариантов решений для нестандартных ситуаций, адаптивное планирование.

ИИ для управленческих задач (планирование, регламентация, оптимизация).

- Разбивка задач на этапы, оценка сроков, ресурсов, формирование сменных заданий и распределение нагрузки.
- Подготовка к совещаниям: генерация структуры, аргументов, прогнозов, автоматизация служебной переписки и протоколов.
- Сценарное моделирование и сравнение альтернатив (закупка vs модернизация) по стоимости, срокам, качеству.
- Документирование текущих процессов (As-Is) и создание визуальных схем.
- Выявление узких мест, дублирований, потерь (перепроизводство, ожидание, дефекты) и генерация вариантов оптимизации (To-Be).
- Создание, адаптация и приведение регламентов, инструкций и стандартов в соответствие с актуальными нормативными требованиями.

ИИ в производственных процессах.

- Предиктивная аналитика: прогнозирование отказов оборудования по данным датчиков.
- Компьютерное зрение: контроль качества, выявление дефектов, мониторинг соблюдения техники безопасности.
- Оптимизация режимов работы для снижения энергозатрат и повышения выпуска.
- Управление запасами и снабжением: прогнозирование расхода, предотвращение дефицита.
- Интеграция с MES/SCADA – требования к данным и месту AI в системе управления.
- Малая автоматизация на производстве (вайбкодинг локальных инструментов).

ИИ-агенты: новый уровень автоматизации.

- Определение и отличия от «обычного» ИИ: самостоятельное выполнение цепочек действий для достижения цели.
- Ключевые свойства: планирование, использование инструментов, автономность, мультиагентное взаимодействие.
- Применение в ТОиР, контроле качества, безопасности, диспетчеризации, управлении запасами и адаптивном производстве.
- Изменение роли руководителя: переход к управлению через постановку целей, делегирование рутинного мониторинга агентам.

Внедрение ИИ на предприятии.

- Оценка готовности: аудит инфраструктуры, качества данных, компетенций персонала, инвентаризация источников данных.
- Критерии выбора пилотного проекта: ценность, сложность, наличие данных; примеры удачных пилотов.
- Дорожная карта: от формулировки проблемы и сбора данных до пилота, интеграции, мониторинга и масштабирования.
- Типичные ошибки (плохие данные, завышенные ожидания, недостаток поддержки) и способы их предотвращения.

ПРАКТИКУМ

- Работа с кейсами участников в облачных LLM: промпт-инжиниринг, работа с документами и данными, вайбкодинг.

Преподаватели

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
Эксперт по искусственному интеллекту в промышленности, специалист по практическому внедрению ИИ для анализа производственных данных и документации, оптимизации процессов и автоматизации производственных и управленческих задач.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
Эксперт по технологической документации и ЕСТД, специалист по разработке, оформлению и нормоконтролю технологической документации, стандартизации и совершенствованию процессов ТПП.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
Эксперт по технологической подготовке и организации производства, специалист по ТПП, КТД, оптимизации технологических процессов и управлению технологическими подразделениями промышленных предприятий.