



analytera

Центр Статистических Технологий

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ «ИНЖЕНЕР-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

ВНИМАНИЕ! Открыт набор группы. Старт обучения – 17 марта 2021 г.

Программа «Инженер-Исследователь» – это максимально полная модель аналитических компетенций и практических инструментов производственной аналитики современного инженера.

Сферы применения знаний Программы «Инженер-Исследователь»:

- Управление процессами с использованием производственной информации
- Управление изменениями.
- Разработка и принятие решений на основе анализа данных.

Преимущества программы:

- Минимальный отрыв от основной деятельности
- Использование при обучении реальных данных обучающегося
- Практические упражнения в каждом блоке
- Коучинг по реальным проектам в ходе обучения
- Независимая система контроля уровня знаний
- Шаблоны решения типовых проблем, методические материалы
- Включает сертификацию по модели компетенций «Инженер-исследователь»

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Изучение динамики процесса, оценка разброса и качества процесса
- Расчет риска появления несоответствующей продукции. Прогнозирование уровня несоответствий
- Сравнение нескольких процессов
- Первичный анализ информации о химическом составе, механических свойствах продукции
- Выявление подтасовок, некорректных измерений, лабораторных ошибок и т.п.
- Анализ информации о времени изготовления деталей, продолжительности процессов, сроках выдержки и других временных характеристик
- Изучение нестабильного и стабильного процесса
- Анализ периодических выходов за границы спецификаций
- Статистическая обработка результатов измерения геометрических размеров

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Классификация основных аналитических инженерных задач. Логика решения аналитических задач
- Разновидности технической информации и влияние вида информации на метод анализа. Количественные и не количественные измерения. Ключевые KPI's инженерных служб и современные требования
- Описательные статистики: среднее, медиана, мода, стандартное отклонение, размах, дисперсия, 95%-ные доверительные интервалы, стандартная ошибка, квартили, персентили, риски, правила 2-х и 3-х сигм и стандартных ошибок, правило сложения дисперсий. Оценка пригодности процессов на основе показателей Pp, Ppk
- Визуализация данных: разновидности графиков и диаграмм. Правила выбора адекватного инструмента визуализации
- Анализ распределений данных: подбор вида распределения, нормальное и ненормальное распределения. Свойства распределений и их практическое использование при анализе рисков и прогнозировании
- Выбросы: способы определения, действия с выбросами. Рекомендации по выбору стратегии работы с выбросами
- Правила работы с не количественными данными
- Методология первичного описательного анализа данных
- Практические приемы и задачи, требующие использования описательных статистик и графиков

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Подготовка информации к анализу
- Проведение описательного анализа данных любого типа
- Визуализация анализа
- Интерпретация статистических показателей и формирование практических выводов

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Анализ влияния входных параметров на выходные параметры сложного технологического процесса
- Изучение влияния температуры воздуха на расход электричества
- Анализ связи и зависимости между различными параметрами процесса
- Изучение связи между скоростью работы линии и качеством продукции
- Анализ влияния частоты переналадки оборудования на неплановые простои
- Выявление моментов времени, когда появились первые признаки разладки процесса
- Разбор типовых ошибок технологов, допускаемых при анализе причин нежелательных явлений на производстве
- Обработка экспертных мнений в условиях отсутствия накопленной статистической информации о процессе
- Анализ влияния качества сырья на качество выходного продукта. Разработка рекомендаций по изменению требований к сырью и способам обработки
- Изучение влияния условий работы на процент несоответствующей продукции

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Основная терминология причинно-следственного анализа. Типизация ситуаций, в которых требуется анализ причин/факторов
- Методы логического анализа причинно-следственных связей. Проверка достоверности и достаточности предполагаемых причин.
- Методы визуального (графического) анализа причин: стратифицированные ящичные диаграммы, диаграммы рассеяния, круговые диаграммы и другие
- Методы статистического анализа (методы проверки гипотез): Т-критерий Стьюдента, ANOVA, Хи-квадрат, U-критерий и другие
- Зависимые (парные) и независимые выборки
- Последовательность анализа причин у многофакторных процессов (принцип Луковицы)
- Последовательность анализа причин на основе принципа Шухарта. Понятие стабильности процесса. Критерии разладки процессов
- Методы работы с экспертными мнениями
- Разбор практических ситуаций. Правила формирования выборок измерений для проверки гипотез
- Основы многофакторного анализа процессов
- Модель Исикавы

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Доказательное обоснование наличия/отсутствия влияния фактора
- Проведение комплексного исследования: от формирования задачи до сбора данных, обработки и интерпретации результата

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Анализ влияния проведенного мероприятия по замене оборудования на ключевые параметры процесса. Определение необходимого объема данных и как по ним принимать решение
- Поиск корневой причины сбоев в работе оборудования и основную причину простоев
- Выявление лучшего режима настройки оборудования
- Сравнение альтернативных поставщиков и выбор лучшего
- Сравнение эффективности работы 30 однотипных прессовых установок
- Сравнение операторов оборудования, работающих в разные смены и имеющих разную квалификацию. Определение лучших и худших
- Сравнение двух технологий производства
- Проведение сличительного анализа методов измерения двух измерительных устройств и двух измерительных лабораторий. Определение наличия систематических отличий в результатах измерений. Заключение о необходимости калибровки
- Сравнительный анализ вариации двух процессов

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Сравнение двух или более технологий производства, рецептур продукта, поставщиков. Техники определения критериев для сравнения
- Особенности сравнительного анализа работы линий, станков, машин, людей, лабораторий, методов измерений
- Использование статистических и графических методов для сравнительного анализа и обоснования выбора
- Практическое использование Теории Ограничения Систем для расстановки приоритетов в улучшениях
- Использование матричных подходов XY, QFD и других для расстановки приоритетов в улучшениях
- Парето и FMEA-анализ и их различные модификации
- Использование метода Шухарта при сравнительном анализе большого количества объектов
- Определение размера выборки при проведении сравнительного анализа
- Разбор практических ситуаций, в которых требовалось сравнение и выбор лучшего
- Сравнительный анализ ДО-ПОСЛЕ для подтверждения эффективности мероприятий

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Сравнительный анализ двух и более технологий/продуктов/ поставщиков
- Аргументированный выбор приоритетных задач для улучшения

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Моделирование зависимости механических свойств стали от химического состава
- Моделирование влияния температурных и иных параметров процесса на содержание белка, золы и других компонентов в готовом продукте
- Определение факторов, которые оказывают наибольшее влияние на качество готовой продукции
- Проведение количественной оценки силы влияния различных факторов на энергопотребление завода
- Построение карты производственного процесса и определение узких мест, требующих первоочередных улучшений
- Прогнозирование сроков выполнения научно-исследовательских и экспериментальных работ при разработке новой продукции
- Проведение анализа неплановых ремонтов и отказов. Разработка модели, позволяющей прогнозировать объем необходимых затрат на покупку запчастей и ремонтных наборов

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Понятие модели и их разновидности
- Методика прогнозирования значений выходных параметров процесса на основе значений входных параметров
- Моделирование изменений выходных параметров продукта на основе изменений в рецептуре продукта
- Многофакторная регрессия и ее разновидности для моделирования и прогнозирования сложных процессов
- Имитационное моделирование
- Прогнозирование потребления ресурсов на основе производственной программы и других факторов
- Прогнозирование сроков выполнения исследовательских работ с высокой степенью неопределенности
- Прогнозирование явлений, зависящих от времени
- Прогнозирование бюджетов на ремонтные работы и расчет страховых запасов
- Картирование процессов

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Многофакторное моделирование процесса с использованием компьютера
- Формирование обоснованных бюджетов на сложно прогнозируемые явления (неплановые ремонты)

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab
- Anylogic

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Подготовка эффективной презентации, которая обосновывает целесообразность инвестиций в замену оборудования
- Построение дерева логических рассуждений при решении вопроса о целесообразности введения изменений в размер партий
- Подготовка доклада на тему, которая гарантировано вызовет сопротивление у коллег/подчиненных
- Подготовка экономического обоснования для замены средств измерения на более совершенные
- Подбор эффектных схем и диаграмм для визуализации идей

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Условия, при которых ваши предложения будут поддержаны руководством, коллегами и подчиненными. Критерии достаточности вашего предложения
- Использование Теории Ограничения Систем для формирования предложений, от которых нельзя отказаться. «Внутренние продажи»
- Различные приемы и техники визуализации, программное обеспечение для визуализации
- Визуализация процессов/причинно-следственных связей
- Визуализация проблем/предлагаемых мероприятий/визуализация эффективности предлагаемых мероприятий
- Правила построения эффективного выступления
- Правила подготовки эффективной презентации
- Работа в группе. Приемы достижения консенсуса. Работа с возражениями
- Многоуровневая система сопротивления изменениям. Сопротивление изменениям. Масштаб явления, его корневые причины и техники преодоления

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Построение эффективной презентации
- Построение выступления, которое встретит сопротивление
- Построение эффектных схем и диаграмм

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS PowerPoint
- Flying Logic
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Примеры улучшения качества реальных производственных процессов (автомобилестроение, металлургия, фармацевтика, пищевая промышленность)
- Анализ процессов обслуживания клиентов (банки, страховые компании, сервисные службы)
- Анализ рекламаций за период
- Выявление приоритетных процессов/продуктов с точки зрения улучшений качества
- Корректировка правил контроля качества при приемке сырья и готовой продукции
- Проведение MSA на примере реального измерительного прибора. Оценка влияния на качество продукции погрешностей измерительной системы
- Совместная разработка проекта по улучшению качества на основе методологии DMAIC

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Пошаговый алгоритм улучшения качества
- Как определить, какие процессы нужно улучшать в первую очередь
- Проекты по улучшению качества SixSigma: требования к команде, этапы, аналитические инструменты и ограничения
- Разновидности мероприятий по улучшению качества
- Методы оценки качества процессов/продуктов
- Анализ измерительных систем (MSA)
- Исследование вклада человеческого фактора. Методы «борьбы» с человеческим фактором
- Исследование влияния износа оборудования на качество
- Исследование влияния качества сырья на качество готовой продукции
- Критерии достаточности предлагаемых улучшений
- Методы подтверждения эффективности мероприятия. Стабилизация эффектов
- Методы выборочного контроля качества

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Комплексная методология улучшения качества процессов/продуктов

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Анализ и разбор последовательности шагов по повышению производительности на 20%-30% нефтеперерабатывающего производства
- Разбор 10 типовых ошибок при управлении производством (локальные оптимизации, ужесточение контроля, ненужные модернизации, поиск виновного и другие)
- Оценка на примере реального производства «узкого места» и разработка мероприятия по координации работы узкого звена с другими подразделениями
- Анализ целесообразности инвестиций в дополнительное оборудование
- Определение перечня показателей, необходимых и достаточных для управления производством
- Определение показателей для управления R&D

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Методы анализа производительности и способы повышения производительности
- Методология повышения производительности на основе Теории Ограничения Систем
- Определения «бутылочного горлышка» или «сдерживающего ресурса» в производственных и исследовательских процессах
- Инструменты Бережливого производства: формат А3, кайдзен, диаграмма Спагетти, VSM, OEE, 5S, SMED
- Анализ эффективности работы персонала, оборудования, смен, цехов
- Анализ конфликтов между производительностью и качеством. Варианты решений
- Изучение организационных возможностей повышения производительности
- Оценка целесообразности повышения производительности за счет замены оборудования, найма дополнительных сотрудников и других инвестиций в производство

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Определение мест в производственном цикле, сдерживающих производительность всей системы. Анализ возможных вариантов повышения производительности
- Расчет экономической целесообразности модернизации

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Определение оптимальных настроек параметров процесса при производстве на основе 6-факторного эксперимента
- Планирование эксперимента при производстве пищевого продукта. Проведение эксперимента и определение оптимальной рецептуры
- Разработка процедуры валидации для процесса производства фармацевтической продукции
- Разработка модели быстрого преобразования пожеланий клиентов в изменения технологических режимов
- Обработка результатов тестирования надежности новой продукции, прогнозирование вероятности наступления отказа до окончания гарантийного срока

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Типизация экспериментальных задач. Разновидности исходной информации
- Определение размера выборки при тестировании технологий, процессов, рецептур
- Валидация и ревалидация новых технологий, процессов, рецептур
- Методы планирования экспериментов (DOE): классические факторные эксперименты. Полные и дробные планы, репликации, центральные и звездные точки
- Изучение нелинейных зависимостей главных эффектов и эффектов взаимодействия
- Робастное планирование Г. Тагучи для поиска режимов, при которых обеспечивается минимальная вариация выходных параметров процесса
- Планы экспериментов для поиска оптимальных рецептур при разработке новых продуктов
- Планирование исследований в условиях ограничений по срокам и бюджетам. Итерационные решения
- Планирование и обработка экспериментов по технической надежности
- Методология обработки результатов экспериментов и исследований. Построение моделей на основе эксперимента. Поиск оптимальных технологических режимов на основе эксперимента

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Определение размера выборки и обоснование бюджета на исследования

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Определение размера выборки для входного приемочного контроля качества
- Определение размера выборки для оперативного контроля в процессе производства
- Определение размера выборки для проведения исследований о влиянии факторов на выходной параметр продукта
- Оценка по результатам выходного выборочного контроля готовой продукции ожидаемого процента несоответствующей готовой продукции
- Определение размера выборки для испытания на надежность
- Определение размера выборки для валидации нового процесса

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Разновидности выборок
- Систематизация практических ситуаций, требующих определение размера выборки
- Классификация методов определения размера выборки. Правила выбора метода
- Ошибки первого и второго рода, показатель «мощность» (power) и их связь с размером выборки
- Построение зависимости размера выборки и риска получить недостоверные выводы
- Построение экономически обоснованного решения о размере выборки
- Рассмотрение практических ситуаций, в которых специалисты R&D неверно принимали решения о размере выборки
- Решение практических задач по определению размера выборки

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Определение размера выборки и обоснование бюджета на исследования

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Разработка спецификаций для нового пищевого продукта
- Разработка требований для разработчиков нового ноутбука
- Трансформация спецификаций для времени термообработки на основе спецификаций по прочности готового продукта
- Разработка спецификаций параметров процесса в реальных производствах
- Рассмотрение целесообразности сужения спецификаций в металлургическом производстве
- Примеры использования QFD, Conjoint, Кано

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Разработка спецификаций на основе модели Кано
- Разновидности спецификаций: двусторонние симметричные, несимметричные, односторонние
- Разработка спецификаций на основе подхода QFD
- Разработка спецификаций продукта на основе Conjoint анализа
- Разработка спецификаций на основе свойств вероятностных распределений
- Трансформация спецификаций к продукту в спецификации для параметров процесса
- Разработка спецификаций на основе подхода SixSigma
- Разработка спецификаций на основе Теории Ограничения Систем на основе дерева нежелательных явлений потребителей
- Обоснование целесообразности сужения спецификаций
- Решение практических задач по расчету спецификационных пределов

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Определение спецификаций продукта/процесса для различных практических ситуаций

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

- Использование техник ТРИЗ при решении практических задач

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Обзор различных методик активизации мышления при решении нестандартных задач (Метод фокальных объектов, мозговой штурм, морфологический анализ, приёмы развития творческого воображения - РТВ). История создания ТРИЗ
- Структура изобретательской задачи. Выявление противоречий. Противоречие ситуации (техническое) и противоречие цели (физическое). Оперативная зона и оперативное время. Идеальный конечный результат (ИКР)
- Понятие противоречия в ТРИЗ. Типология противоречий. Способы и приёмы разрешения противоречий. Таблица разрешения технических противоречий. Выбор эффективного приема
- «Стандарты» в решении изобретательских задач. Стандарты на синтез системы, на достройку системы, на измерение и обнаружение, на получение требуемого ресурса, на использование стандартов
- Алгоритмы решения задач: эволюция алгоритмов. Структура алгоритмов. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ); алгоритм решения технических проблем (АРТП), детский алгоритм решения изобретательских задач (ДАРИЗ). Системное (многоэкранное мышление). Теория развития творческой личности (ТРТЛ)
- Физические, Геометрические, Химические и другие эффекты и их использование при решении задач. Закономерности развития технических систем

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

- Решение простых изобретательских задач и конфликтов с помощью приемов ТРИЗ

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ПО

- MS Excel
- Minitab

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ И СТОИМОСТЬ

(ФОРМАТ – «ОНЛАЙН»)

Программа «Инженер-исследователь» имеет блочно-модульный принцип. Блоки имеют разную продолжительность от 1 до 2 модулей. Каждый модуль состоит из следующих элементов:

- Очное онлайн обучение (8 ак.часов)
- Самостоятельная работа
- Решение практических задач
- Тестирование уровня знаний

ОЧНОЕ (ОНЛАЙН) ОБУЧЕНИЕ

Очное онлайн обучение заключается в 1-дневном глубоком погружении в тематику изучаемого материала. Обучение проводится с периодичностью 1 раз в две недели (см. расписание) на платформе ZOOM.

В ходе очного онлайн обучения рассматриваются практические кейсы, с помощью которых демонстрируется суть различных аналитических методов и пошаговые алгоритмы их применения.

Каждый модуль сопровождается многостраничным методическим пособием (методические материалы в электронном виде).

Любое пособие включает материалы трех типов:

- Навигационные схемы по выбору метода анализа
- Пошаговые алгоритмы методов
- Примеры, демонстрирующие пошаговое решение конкретной бизнес-задачи с помощью данного метода.

Методические материалы предоставляются перед началом каждого модуля. Также слушателям предоставляются исходные данные разобранных примеров, презентации и дополнительная литература для самостоятельного изучения.

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ

После прохождения очного обучения на портале дистанционного образования analitera.elearn.ru создается личный кабинет слушателя. Все дополнительные учебные материалы размещаются в личном кабинете:

- видеозапись очных занятий (возможность еще раз прослушать материал очного обучения)
- видеоматериалы, обязательные для самостоятельного изучения
- презентации, исходные данные для кейсов
- самостоятельные задания.

КОНСУЛЬТАЦИИ ЭКСПЕРТОВ

При первичной регистрации в системе в качестве участника Программы "Инженер-исследователь" к слушателю прикрепляется ментор - один из наших экспертов. Вся дальнейшая работа проходит под его контролем и сопровождением. Слушатель никогда не остается без поддержки. В ходе обучения слушатель получает консультации по любым вопросам, касающимся прохождения Программы. Формат взаимодействия - электронная почта, телефон, мессенджеры.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Самостоятельные задания представляют собой практические задачи, решение которых сформирует необходимые навыки и уверенность в себе. Выполненные задания отправляются на проверку экспертам. Эксперты обеспечивают обратную связь, указывают на ошибки и неточности. Выполненные самостоятельные задания являются основанием для допуска к тестированию.

ТЕСТИРОВАНИЕ

По результатам прохождения каждого модуля проводится тестирование уровня знаний. Для получения сертификата необходимо дать не менее 80% правильных ответов.

В случае неудовлетворительных результатов теста проводится анализ ошибочных ответов и после самостоятельной дополнительной подготовки дается возможность повторного тестирования.

По окончании программы участник проходит тестирование по материалам всех пройденных модулей, и (опционально по желанию заказчика) выполняется итоговая комплексная проектная работа.

СТОИМОСТЬ (ЗАВИСИТ ОТ ВЫБРАННОГО ФОРМАТА ОПЛАТЫ):

12 МОДУЛЕЙ (11 БЛОКОВ)

1. Предоплата **240 000 руб.** (НДС не облагается)
2. 3 оплаты по **88 000 руб.** Итого **264 000 руб.** (НДС не облагается)
3. 4 оплаты по **72 500 руб.** Итого **288 000 руб.** (НДС не облагается)
4. 12 оплат (помодульно) по **26 000 руб.** Итого **312 000 руб.** (НДС не облагается)

info@analytera.ru, тел. +7 (812) 667-88-98