



analytera

Центр Статистических Технологий

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

SIXSIGMA «ЗЕЛЕНЫЙ ПОЯС ОНЛАЙН»

ВНИМАНИЕ! Открыт набор группы очно-заочного обучения. Старт обучения - 23.03.2021.
Занятия один раз в неделю. Формат: "очный-онлайн"

Общая продолжительность подготовки (включая проект) – 4-6 месяцев

- Очное обучение – 10 дней (80 часов)
- Самостоятельная практическая работа (10 часов)
- Проектная работы – 3-8 месяцев после завершения очной части обучения
- Тестирование (2 попытки, порог прохождения - 70% правильных ответов)
- Сертификация – проводится по результатам успешного тестирования и защиты проекта
- Каждому слушателю выдается комплект учебно-методических материалов

Самостоятельные практические работы:

Выполнение самостоятельных практических работ производится на основе реальных процессов компании, в которой работает обучаемый. Каждое практическое задание предполагает три стадии: сбор данных, анализ, выводы.

Преимущества программы:

- Минимальный отрыв от основной деятельности
- Возможность использования реальных данных обучающегося
- Практические упражнения в каждом блоке
- Менторское сопровождение в ходе всего обучения
- Независимая система контроля уровня знаний
- Шаблоны решения типовых проблем, методические материалы.
- Включает сертификацию «Six Sigma Green Belt» (при выполнении проекта)

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Основные концепции SixSigma**
 - Краткая история SixSigma. Цели концепции
 - Основы методологии DMAIC
 - Команда проекта и роли участников
 - Отличие проектов DMAIC от других форм проектной деятельности
- **Виды исходной информации и разновидности шкал**
- **Основные статистические показатели и графики:**
 - среднее
 - медиана
 - стандартное отклонение
 - дисперсия
 - размах
- **Примеры расчета и интерпретации статистических показателей в реальных проектах**
- **Вероятностные распределения**
 - Нормальное распределение и его свойства
 - Тесты на нормальность распределения
 - Возможные причины ненормальности распределения
 - Производственные метрики, которые по своей природе имеют ненормальное распределение
- Действия в случае ненормальности распределения данных
- Правила 2-х, 3-х сигм и их использования в управлении процессами
- Оценка рисков и прогнозирование брака на основе вероятностных распределений
- Графические техники анализа данных
- Гистограмма
- Примеры выявления подтасовок в данных на основе гистограмм
- Ящичные диаграммы Boxplot, квартили и правила идентификации выбросов.
- Q-Q plot
- **Подбор вида распределения на основе статистических тестов**
- **Примеры практического использования свойств распределений на производстве**
- **Основы работы в Minitab**
- **Практики анализа данных в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Диагностика процессов:**
 - Линейные графики, номинал и допуски (Target и tolerance)
 - Анализ смещения
 - стандартная ошибка среднего (SE)
 - 95%-доверительный интервал и графики ошибок (Error Plots)
 - Центровка и разброс: два направления улучшений
 - Оценка разброса процесса и целесообразности его уменьшения
- **Пригодность процесса**
 - Понятие пригодности процесса
 - Показатель Pp и Ppk. Расчет и интерпретация
 - Целевые уровни и использование Pp, Ppk в проектах SixSigma
 - Примеры диагностики реальных процессов
 - Особенности анализа пригодности для односторонних допусков
- **Стадия Define**
 - Содержание стадии Define
 - Формулирование проблемы и целей проекта
 - Анализ голоса клиента (VOC)
 - Показатели CTQ
 - Выбор Y
 - Первая оценка экономических эффектов от реализации проекта
 - Границы проекта
 - Паспорт проекта
 - Чек-лист стадии Define
- **Определение текущих и целевых значений Y**
- **Практики анализа данных в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Стадия Measure**
 - Содержание стадии Measure
 - Анализ стабильности процесса
 - Описание процесса
 - Идентификация и систематизация набора потенциальных факторов (X)
 - Анализ измерительных систем
 - Планирование сбора данных
 - Чек-лист стадии Measure
- **Техники описания процесса**
 - Цели описания процесса
 - Схема процесса
 - SIPOC
 - VSM
 - Другие принципы картирования
- **Систематизация факторов**
 - Принципы построения диаграммы Исикавы
 - Различные способы классификации потенциальных факторов
 - «Плохие» и «хорошие» формулировки факторов (X-ов)
 - Факторы разброса и Факторы смещения среднего
 - Примеры систематизаций
- **Анализ измерительных систем (MSA)**
 - Ошибки измерительных систем (ИС)
 - Влияние ошибок ИС на разброс процесса
 - Цель и методы MSA
 - Сходимость и воспроизводимость измерений
 - Показатели GRR, %GRR, %EV, %AV, ndc
 - Критерии пригодности ИС
 - Методы оценки смещения и линейности измерений
 - Планирование эксперимента для анализа ИС
 - Метода ANOVA и метод размахов для оценки %GRR
 - Особенности анализа ИС с невозможностью повтора
 - Подходы к оценке ранжирующих ИС
- **Формирование плана сбора данных**
- **Как результаты MSA влияют на дальнейший ход стадии Analyze**
- **Практики анализа данных в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Анализ стабильности**
 - Понятие стабильности процесса
 - Классификация факторов по Шухарту
 - Примеры стабильных и нестабильных процессов
 - Критерии нестабильности
 - Контрольные карты Шухарта как ключевой инструмент анализа стабильности
 - Разновидности границ процесса: UCL, LCL, USL, LSL
 - Разновидности контрольных карт
 - Алгоритм построения X, R, I- карт
 - Алгоритмы построения C, U, P – карт
 - Диагностика процессов с помощью контрольных карт
 - Пригодные, но нестабильные процессы
 - непригодные, но стабильные процессы
 - Стратегии улучшений на основе анализа стабильности
 - Примеры анализа процессов на основе контрольных карт
 - Случаи, в которых контрольные карты не работают
 - Контрольные карты для малых серий и продукции с разными спецификациями
- **Анализ воспроизводимости процессов**
 - Расчет показателей Cp, Cpk
 - Интерпретация комплекса показателей Cp, Cpk, Pp, Ppk
 - Формирование выводов о целесообразном направлении улучшений
 - В каком случае можно сделать вывод о нецелесообразности проведения MSA
- **Влияние стабильности процесса на выбор инструментов анализа факторов**
- **В каких случаях не работает метод 5Whys**
- **Практики анализа данных в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Стадия Analyze**
 - Содержание стадии Analyze
 - Проверка гипотез
 - Анализ многофакторных влияний
 - Формирование классификатора факторов по силе и характеру влияния
 - Чек-лист стадии Analyze
- **Графические методы анализа факторов**
 - Стратифицированный Boxplot
 - Scatterplot
 - Стратифицированные круговые диаграммы
- **Методы проверки гипотез**
- **Общий принцип методов проверки статистических гипотез**
- **Статистическая значимость: p-value**
- **Методы проверки гипотез (алгоритмы, примеры, ограничения):**
 - Т-критерий Стьюдента для независимых выборок
 - Дисперсионный анализ ANOVA
 - Критерии Манна-Уитни
 - Критерий Краскелла-Уоллиса
 - Критерий Хи-квадрат
 - F-критерий Фишера и другие критерии для сравнения разброса
- **Связи и Корреляции**
 - Корреляции Пирсона и Спирмена
 - Ложные корреляции
 - Регрессионная прямая и уравнение
- **Методы для парных выборок**
 - Отличительные признаки парных выборок
 - Критерий Мак-Немара
 - Критерий Вилкоксона
 - Т-критерий для парных выборок
- **Правила выбора метода анализа факторов, адекватного поставленной задаче**
- **Приемы проверки истинности связи между фактором (причиной) и улучшаемым показателем (следствием);**
- **Приемы проверки достаточности выявленных факторов**
- **Практики анализа данных в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- Разбор выполненных самостоятельных работ, анализ ошибок
- Работа с реальными данными. Проверка гипотез о влиянии факторов
- Выделение и анализ ситуаций, когда методы проверки гипотез могут «давать сбои»
- Причины, по которым влияние фактора статистически не может быть обнаружено

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Основы многофакторного анализа. Активные и пассивные эксперименты**
- **Многофакторная регрессия**
 - Требования к исходным данным
 - Анализ мультиколлинеарности
 - Анализ коэффициентов регрессионной модели
 - Понятие остатков и анализ остатков
 - Оценка приемлемости модели методом ANOVA
 - Анализ показателя R^2 и его разновидностей
 - Ранжирование факторов по силе влияния
 - Оценка прогностических свойств построенной модели на основе MAPE и MAE
 - Разбор практических пошаговых примеров построения и интерпретации регрессионных моделей в промышленности
 - Ограничения регрессии и недостатки пассивных экспериментов
- **Основы планирования активных экспериментов (DOE)**
 - Разновидности методов планирования эксперимента
 - Решетка факторного эксперимента
 - Полные и дробные планы экспериментов
 - Главный эффект и эффекты взаимодействия факторов
 - Репликации и центральные точки
 - Выбор плана эксперимента
 - Статистическая обработка результатов эксперимента
 - Визуализация на основе эксперимента
 - Практические выводы на основе экспериментов
 - Прогнозирование и оптимизация процессов на основе результатов DOE
- **Ситуации, в которых активный эксперимент является самым эффективным способом исследования факторных влияний**
- **Работа в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Другие разновидности методов планирования экспериментов**
 - Эксперименты для смесей
 - Отсеивающие эксперименты
 - Эксперименты по Тагучи
- **Практикум по многофакторному анализу данных и планированию экспериментов в Minitab**
- **Решение задач. Разбор практических ситуаций**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Анализ факторов на основе экспертизы (когда сбор данных невозможен или затруднен)**
- **FMEA (идеи, алгоритм, модификации)**
 - Таблица FMEA
 - Метрики S, O, D, RPN
 - Правила принятия решений
 - Принципы работы с командой экспертов
- **CEDAC**
- **Парето анализ**
- **Стадия Improve**
 - Содержание стадии Improve
 - Разновидности мероприятий, нацеленных на снижение разброса
 - Разновидности мероприятий, нацеленных на смещение среднего
 - Техники поиска решений
 - Проверка достаточности принятых действий для достижения целей проекта
 - Формирование таблицы потенциальных мероприятий
 - Критерии выбора лучших мероприятий
 - План пилотных внедрений
 - Оценка эффекта от мероприятий на основе пилота
 - Чек-лист стадии Improve
- **Стадия Control**
 - Содержание стадии Control
 - Стандартизация изменений
 - Изменение системы контроля за стабильностью достигнутых улучшений
 - Анализ возможностей тиражирования эффекта
 - Подготовка отчета и систематизация материалов проекта
 - Работа над ошибками
 - Чек-лист стадии Control
- **Практики анализа данных в Minitab**

ИЗУЧАЕМЫЕ ТЕМЫ

- **Оценка эффекта мероприятий по улучшению**
 - Графические методы оценки эффекта мероприятий
 - Использование методов проверки гипотез для подтверждения эффектов
 - Использование многофакторной регрессии для подтверждения эффектов
 - Использование Парето и FMEA для оценки эффектов
- **Оценка размера выборки**
 - Факторы, оказывающие влияние на размер выборки
 - Ошибки I и II рода (alfa, betta)
 - Мощность (Power)
 - Оценка размера выборки при проведении первичного сбора данных
 - Оценка размера выборки при проверке гипотез
 - Оценка размера выборки при многофакторном анализе
 - Оценка размера выборки при подтверждении эффекта
 - Использование Minitab для расчета размера выборки
- **Элементы управления проектом SixSigma**
 - Правила ведения обсуждений и групповая динамика
 - Утверждение стадий, работа со спонсорами и заказчиками проекта
 - Подведение итогов проекта и определение вклада участников
- **Темы проектов, для которых методология DMAIC не эффективна**
- **Причины неудач проектов и растягивания сроков**
- **Подведение итогов. Обсуждение, ответы на вопросы**
- **Формирование графика консультаций по проектам**
- **Инструктаж по подготовке к итоговому тестированию**

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ И СТОИМОСТЬ

(ФОРМАТ – «ОНЛАЙН»)

Программа «SixSigma Green Belt» имеет блочно-модульный принцип.

Каждый модуль состоит из следующих элементов:

- Очное онлайн обучение (8 ак.часов)
- Самостоятельная работа (после 5 и 7 модулей)
- 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 «SixSigma Green Belt» 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.

НЕОБХОДИМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧАСТНИКАМ ОБУЧЕНИЯ

Программа разработана с учетом минимального уровня знаний в области анализа производственной информации. Все необходимые знания и навыки будут приобретаться в процессе обучения. Требования к абитуриентам:

- Высшее образование
- Уверенное владение компьютером (офисные приложения: Word, Excel, PowerPoint)

СТОИМОСТЬ (ЗАВИСИТ ОТ ВЫБРАННОГО ФОРМАТА ОПЛАТЫ):

1. Сертификация (обучение + проект) – **270 000 руб.** (НДС не облагается)
2. Только обучение (выдается диплом о прохождении теоретической части) – **170 000 руб.** (НДС не облагается)

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