

д.ф.-м.н. Свириденко Д.И.,  
к.т.н., Мастер ТРИЗ Сибиряков В.Г.

## **Четырехуровневая Программа по ТРИЗ (для групп слушателей от 10 до 25 человек)**

Комплексная Программа по подготовке российских/СНГ специалистов в области ТРИЗ и сопутствующих дисциплин имеет четыре уровня сложности.

**1-й уровень** Программы носит **базовый характер** и его целью является дать слушателям общее понимание ТРИЗ применительно, главным образом, к традиционной классической области ее применения – к техническим системам. Предполагается групповая работа слушателей. Стоимость всего курса зависит от количества слушателей и для корпоративного Заказчика ориентировочно составляет не менее **500 тыс.рублей** (10 человек). Продолжительность базового курса – **6 дней** по 6 часов ежедневно (всего **36 часов**) или 4 дня по 8 часов ежедневно (**32 часа**). Существует также возможность прочтения курса в два этапа:

– **Введение в ТРИЗ** (3 дня по 6 часов, стоимость не менее **250 тыс.рублей** в зависимости от количества слушателей)

-- **Базовый ТРИЗ** (3 дня по 6 часов, стоимость не менее **250 тыс.рублей** в зависимости от количества слушателей)

Стоимость курса для индивидуальных слушателей определяется дополнительно по договоренности с организатором курсов с учетом того, что общая сумма для преподавателей курса будет составлять не менее **250 000 рублей** за каждый блок и итоговая сумма вознаграждения будет учитывать количество индивидуальных слушателей.

**2-й уровень** Программы является существенно расширенным в сравнении с 1-м уровнем, носит авторский характер и включает в себя оригинальные методики и разработок (ноу-хау). Поэтому его стоимость составляет не менее **1 млн.рублей**. Курс может быть расширен дополнительными дисциплинами, носящими вспомогательный характер: «Теория измерений», «Большие данные», «Управление проектами», «Стратегический и инновационный менеджмент», «Математическое и эвристическое моделирование сложных систем и процессов», «Логико-вероятностное моделирование», «Элементы искусственного интеллекта», «Экспертные системы», «Интеллектуальный анализ данных» и т.п. Оплата дополнительных курсов оговаривается отдельно.

Корпоративному Заказчику помимо услуги по подготовке слушателей может быть также передано *авторское право* на тиражирование в последующем содержания расширенного курса и его использование в своих учебных программах. Цена и условия лицензирования оговариваются отдельно.

Особенностью курса является обучение слушателей ТРИЗ, понимаемой в широком смысле слова, а именно как *Теории и технологии решения*

*инновационных задач.* При этом Вводный и Базовый курсы (см. выше 1-й уровень) являются частью данного продвинутого курса, но их изложение идет уже в расширенном понимании предмета.

Минимальная продолжительность курса для Заказчика составляет **78 часов**. Также, как и на 1-м уровне, предполагается групповая работа слушателей. Имеется возможность разбиения курса на разделы и проведение занятий по каждому разделу отдельно. Продолжительность каждого раздела не менее **18 часов**. Цена каждого тематического курса оговаривается отдельно, но не менее **250 тыс. рублей** (для 18-ти часового раздела) и зависит от количества слушателей.

**3-й уровень** Программы предназначен для специалистов, уже знакомых с ТРИЗ и специализирующихся в области его применения и желающих повысить свою квалификацию в данной области по отдельным темам. Таким образом, предполагается чтение отдельных тем, расширяющих знания ТРИЗ современными достижениями, а также, как и на 2-ом уровне сложности, чтение сопутствующих дисциплин по выбору Заказчика и слушателей («Теория измерений», «Большие данные», «Управление проектами», «Стратегический и инновационный менеджмент», «Математическое и эвристическое моделирование сложных систем и процессов», «Логико-вероятностное моделирование», «Элементы искусственного интеллекта», «Экспертные системы» и т.п.).

Длительность и конкретное содержание каждого тематического семинара данного уровня сложности, а также состав сопутствующих дисциплин определяется уровнем квалификации слушателей и требованиями Заказчика.

Продолжительность каждого тематического семинара не менее **18 часов**. Цена носит договорной характер, но не менее **250 тыс. рублей**. Возможно участие индивидуальных слушателей. Цена для слушателя в этом случае оговаривается отдельно в зависимости от содержания и объема курсовой темы и сопутствующих дисциплин.

**4-й уровень** Программы носит **консультационный характер**. Обучение слушателей ТРИЗ осуществляется в процессе постановки и решения конкретной **отраслевой задачи** Заказчика. Как и на предыдущем уровне Программы длительность и конкретное содержание консультационно- образовательных услуг определяется уровнем квалификации слушателей и сложностью задачи Заказчика. По этой причине цена носит договорной характер.

Ниже приводится краткое описание содержания и структуры курсов.

**1-й уровень. Базовый курс «Основы ТРИЗ как Теории Решений Изобретательских Задач».**

- 1.1. Введение (Обзор Программы, знакомство с группой, Введение в курс, объяснение принципов групповой работы)
- 1.2. Цели и задачи курса:
  - 1.2.1. Основы задачного похода (что такое задача, структура задачи, происхождение задач, процесс решения задачи)
  - 1.2.2. Создаваемая ценность, поток создаваемой ценности
  - 1.2.3. Потеря времени, материалов, энергоресурсов
  - 1.2.4. Плановый и аварийный ремонт оборудования
- 1.3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – методики и приемы
  - 1.3.1. История создания ТРИЗ
  - 1.3.2. Потребности и противоречия
  - 1.3.3. Приемы разрешения противоречий
  - 1.3.4. Идеальная техническая система
  - 1.3.5. Законы развития технических систем
  - 1.3.6. Бережливое производство
  - 1.3.7. ТРИЗ и Бережливое производство
- 1.4. Идеальность в технике
  - 1.4.1. Закон повышения идеальности технической системы
  - 1.4.2. Формула идеальности для технической системы
  - 1.4.3. Функционально-стоимостной анализ
  - 1.4.4. Система «Канбан»
  - 1.4.5. Система «Кайдзен»
  - 1.4.6. Системы ISO-9000, TQM
  - 1.4.7. Система SMED
  - 1.4.8. Инструментальность ТРИЗ
- 1.5. 1-я практическая сессия – решение учебных задач
- 1.6. Тупики и барьеры восприятия. Психологическая инерция
- 1.7. Введение в теорию технических систем
  - 1.7.1. Понятие «система» Примеры технических систем
  - 1.7.2. Построение технических систем. Синергия
  - 1.7.3. Элементы и функции технических систем
  - 1.7.4. Системный анализ и его применение для постановки задач слушателей
- 1.8. Системный оператор
  - 1.8.1. Понятие системного оператора
  - 1.8.2. Примеры применения системного оператора
  - 1.8.3. Анализ задач слушателей
- 1.9. 2-я практическая сессия – разбор учебных задач
- 1.10. Введение в теорию определений
  - 1.10.1. Что такое «определение».
  - 1.10.2. Алгоритм определений
  - 1.10.3. Анализ задач слушателей
- 1.11. Оперативная зона и оперативное время
  - 1.11.1. Виды конфликтов в пространстве
  - 1.11.2. Тренд развития рабочих органов: точка – линия – поверхность – объем
  - 1.11.3. Ресурсы времени при разрешении противоречий
- 1.12. 3-я практическая сессия – разбор примеров предыдущих тем, анализ задач слушателей
- 1.13. Вещественно-полевые ресурсы в технических системах
  - 1.13.1. Состав и свойства технической системы и как эти знания использовать при решении изобретательских задач
  - 1.13.2. Форма, размер, материал элементов технической системы
  - 1.13.3. Изобретательские поля
  - 1.13.4. Ресурс изменений

- 1.14. 4-я практическая сессия – разбор учебных задач
- 1.15. Противоречия в технике
  - 1.15.1. Административные противоречия
  - 1.15.2. Технические противоречия
  - 1.15.3. Физические противоречия
  - 1.15.4. Принципы и приемы разрешения противоречий
- 1.16. 5-я практическая сессия – разбор учебных задач и задач слушателей.
- 1.17. Тренинг по командообразованию
- 1.18. Моделирование технических систем
  - 1.18.1. Введение в теорию моделирования систем
  - 1.18.2. Вещества и поля в технических системах. Графическое изображение
  - 1.18.3. Понятие «веполь» - модель конфликта
  - 1.18.4. Язык обозначений
- 1.19. Элементы вепольного анализа. Система «Стандарты - 77»
  - 1.19.1. Построение и разрушение вепольных систем. Достройка веполя
  - 1.19.2. Разрушение вредной связи
  - 1.19.3. Развитие вепольных систем
- 1.20. 6-я практическая сессия – анализ учебных задач и задач слушателей
- 1.21. Элементы вепольного анализа (продолжение)
  - 1.21.1. Переход к надсистеме и на микроуровень
  - 1.21.2. Стандарты на обнаружение и измерение систем
  - 1.21.3. Стандарты на применение стандартов
- 1.22. Изобретательские эффекты
  - 1.22.1. Изобретательская физика
  - 1.22.2. Изобретательская химия
  - 1.22.3. Изобретательская геометрия
  - 1.22.4. Изобретательская биология
- 1.23. 7-я практическая сессия – вопросы слушателей и ответы.
- 1.24. Цель и функции технической системы
- 1.25. 8-я практическая сессия – разбор учебных задач и задач слушателей.
- 1.26. 5 уровней изобретений
- 1.27. Жизненный цикл технических систем
  - 1.27.1. S-образные кривые
  - 1.27.2. Поддерживающие и прорывные изобретения
- 1.28. Функционально-идеальное свертывание технологических процессов
  - 1.28.1. Ранжирование функций
  - 1.28.2. Методы ТРИЗ и ФСА – основа работы кросс-функциональных команд
- 1.29. 9-я практическая сессия – разбор задач слушателей.
- 1.30. 10-я практическая сессия - сертификация слушателей: защита слушателями решений своих задач.
- 1.31. Заключительная лекция. Поведение итогов. Вручение сертификатов.

## **2-й уровень. Расширенный курс «ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАДАЧ»**

- 1. ВВЕДЕНИЕ (содержание и основные положения курса)
- 2. ЗАДАЧНЫЙ ПОДХОД.
- 3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ (на примере Технических Систем. Кризисы.)
- 4. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ ТРИЗ.

5. ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ.
6. ЗАКОН ПОВЫШЕНИЯ ИДЕАЛЬНОСТИ СИСТЕМ.
7. БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО (БП).
8. ДВА ПУТИ К ОДНОЙ ЦЕЛИ: БП и ТРИЗ. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
9. ИННОВАЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.
10. ПОСТАНОВКА, АНАЛИЗ И РЕШЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАДАЧ.
11. АЛГОРИТМ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ.
12. ТЕХНОЛОГИЯ РЕШАТЕЛЕЙ. SOLVERS TECHNOLOGY.
13. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ.
14. ИННОВАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ - РЕШЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ КАК РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА.
15. ТРИЗ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
16. КОНКРЕТНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ТРИЗ: ТРИЗ-ПЕДАГОГИКА, ТРИЗ-СОЦИОЛОГИЯ, ...
17. БУДУЩЕЕ ТРИЗ: СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.
18. ЗАЩИТА КУРСОВЫХ РАБОТ. СЕРТИФИКАЦИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ.

Примечание. Также, как и в базовом курсе, предполагается регулярное проведение практических сессий с итоговой публичной защитой слушателями курса своих задач.

3-й уровень. Цикл тематических обучающих семинаров **«ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАДАЧ»** (курс повышения квалификации для специалистов по ТРИЗ по разным темам) возможно с одновременным прохождением вспомогательных дисциплин и обучением умениям пользоваться платформенными решениями («изобретательскими машинами»). Список возможных тематических семинаров приведен ниже. Список может быть дополнен и изменен тематическими семинарами по просьбе и согласованию с Заказчиком.

### **ТЕМА 1 «Вспоминаем ТРИЗ»**

- 1.1. Задачный подход
  - 1.1.1. Что такое задача
  - 1.1.2. Источники задач
  - 1.1.3. Как решаются задачи – общий алгоритм

- 1.2. Понятие «Противоречий»: административные, технические, физические. Примеры.
  - 1.2.1. Принципы и приёмы разрешения противоречий. Примеры.
- 1.3. Шаблоны и метафоры
- 1.4. Понятие «Идеальность технических систем» (ТС). Примеры.
- 1.5. Понятие «Законы развития ТС»
- 1.6. Системы и «Системный оператор». Девятиэкранная схема талантливости мышления. Контекстный оператор.
  - 1.6.1. Что такое «система»? Элементы и связи между ними. Моделирование систем. «Вещества» и «Поля». Понятие «ВеПоль». Вепольный анализ.
  - 1.6.2. ТС сегодня, здесь и сейчас. Подсистемы – элементы ТС. Надсистемы.
  - 1.6.3. Уровни иерархии в ТС. Пять уровней решения задач.
  - 1.6.4. ТС в прошлом. Качественные переходы. Выявление трендов развития ТС.
  - 1.6.5. ТС в будущем. Прогнозирование развития ТС. Типичные ошибки прогнозирования. Достоверность ТРИЗ-прогнозов.
- 1.7. Жизненные циклы ТС. S- кривые. Три этапа развития.
  - 1.7.1. Предвестники появления новых ТС.
  - 1.7.2. Рождение новых систем. Сопротивление новому, конкуренция «старое/новое». Психологическая инерция окружения. Примеры.
  - 1.7.3. Первый этап развития ТС. Противоречия и «нежелательные эффекты» (НЭ). Движущие силы развития. Творческие личности (ТЛ) – лидеры творческих коллективов. Качества ТЛ. «Пучок» направлений развития. Выбор основного направления.
  - 1.7.4. Второй этап развития ТС – бурный рост. Противоречия и особенности. Движущие силы развития и НЭ. Создание и рост инфраструктуры внедрения новой ТС. Скрытые противоречия развития. Признаки необходимости новых разработок. Условия поддержки новых направлений развития.
  - 1.7.5. Третий этап – «насыщение». Инфраструктура и бюрократия диктуют пути развития ТС. Консерватизм ТОП-менеджеров.
  - 1.7.6. Как быть и что делать? Поддерживающие и прорывные инновации.

- 1.8. Психологическая инерция (ПИ) и как с ней бороться.
  - 1.8.1. Причины появления ПИ: метод проб и ошибок (МПиО), биологическая природа человека и социальные стереотипы. Основные виды ПИ.
  - 1.8.2. Неалгоритмические методы решения задач. Активизация перебора вариантов.
  - 1.8.3. Мозговой штурм и его разновидности. Примеры.
  - 1.8.4. Синектика. Основные виды используемых методик. Достоинства и недостатки. Примеры.
  - 1.8.5. Корабельный совет.
  - 1.8.6. Морфологический анализ. Достоинства и недостатки. Примеры. Возможности искусственного интеллекта и Big Data.
  - 1.8.7. Оператор «Размеры – время – стоимость» (РВС).
- 1.9. Методы направленного поиска решений.
  - 1.9.1. Идеальный Конечный Результат (ИКР) – кратчайший путь к цели.
  - 1.9.2. Вепольный анализ.
  - 1.9.3. АРИЗ.

## **ТЕМА 2. «Идеальность и вепольный анализ»**

- 2.1. Закон повышения идеальности (технических) систем».
  - 2.1.1. Идеальность в технике. Примеры. Идеальный конечный результат (ИКР).
  - 2.1.2. Четыре пути повышения идеальности. Формула идеальности и следствия из неё.
  - 2.1.3. Микроминиатюризация в технике.
  - 2.1.4. Снижение себестоимости: Функционально-стоимостной анализ (ФСА), управление стоимостью, Тория Ограничений Систем.
  - 2.1.5. Универсализация ТС. Примеры. Система «Канбан». Сбережение времени. Примеры.
  - 2.1.6. Система 5S.
  - 2.1.7. Система «Кайдзен». Непрерывное совершенствование.
  - 2.1.8. Идеальность в нетехнических системах. Примеры.

- 2.2. Оперативная зона и оперативное время.
  - 2.2.1. Точка- линия- поверхность- объём. Примеры.
  - 2.2.2. Время ДО конфликта, время ТЕЧЕНИЯ конфликта, время ПОСЛЕ конфликта.
  - 2.2.3. Что есть в системе? Понятие о вещественно-полевых ресурсах и их использовании при решении изобретательских задач.
- 2.3. Вещественно-полевые ресурсы.
  - 2.3.1. Виды ресурсов.
  - 2.3.2. Готовность ВПР к использованию для решения задач. Примеры.
  - 2.3.3. Мобилизация ресурсов для решения задач. Примеры.
- 2.4. Вепольный анализ. Система «Стандарты-76».
  - 2.4.1. Принципы моделирования ТС. Принятые обозначения.
  - 2.4.2. Пять классов вепольных преобразований.
  - 2.4.3. **Класс 1** – построение и разрушение вепольных моделей – включает ряд преобразований по достройке и разрушению веполей в зависимости от тех или иных ограничений, приведенных в условиях ИЗ.
  - 2.4.4. **Класс 2** – развитие вепольных моделей – описывает способы, позволяющие путем сравнительно небольших усложнений существенно повысить эффективность работы модели ТС.
  - 2.4.5. **Класс 3** – переход к надсистеме и на микроуровень – продолжает линию стандартов 2-го класса на формирование вепольных моделей.
  - 2.4.6. **Класс 4** – стандарты на обнаружение и измерение систем - составляют особый комплекс, поскольку решение таких задач имеет ряд характерных особенностей. В целом направление развития измерительных систем соответствует общим законам развития, поэтому стандарты этого класса имеют много общего со стандартами классов 1-3.
  - 2.4.7. **Класс 5** – стандарты на применение стандартов – имеет важное значение для получения эффективных решений.
- 2.5. Решение и разбор учебных задач с применением изученных инструментов ТРИЗ.

### **ТЕМА 3. «ТРИЗ как Технология решения инновационных задач»**



3.1. Критический анализ основных положений и структуры знаний классической ТРИЗ.

3.2. Перспективы развития. ТРИЗ как Технологии Решения Инновационных Задач

3.3. Задачный подход.

3.3.1. Что такое задача?

3.3.2. Откуда берутся задачи?

3.3.3. Как решать задачи?

3.4. Задачи в различных областях – математика, физика, информатика, инженерные науки, физиология, медицина, психология, социология и пр.

3.5. Метафоричность в ТРИЗ

3.6. Контекстный оператор, примеры

3.7. Формула идеальности, сетевая диаграмма, интервальный анализ, примеры

3.8. Моделирование. Введение в теорию измерений. Математическое и эвристическое моделирование. Компьютерное моделирование. Имитационное моделирование.

3.9. ТРИЗ, искусственный интеллект и машинное обучение. Семантическое моделирование. Гибридные модели. Семантическое моделирование и ТРИЗ.

#### **ТЕМА 4. «Инновационная задача как проект»**

4.1. Что такое инновационная задача.

4.2. Решение инновационной задачи как инновационный проект.

4.3. Элементы управления проектами.

4.4. Инновация = Решение + Бизнес-модель.

4.5. Обзор популярных бизнес-моделей

4.6. Инвестиционно-экономический анализ инновационной задачи. Выбор оптимальной бизнес-модели.

4.7. Этапы решения инновационной задачи. Инструментарий

#### **ТЕМА 5. «Системы и законы их развития»**

5.1. Развитие технических систем, Законы их развития (ЗРТС).

- 5.2. ЗРТС, сформулированные Г.С.Альтшуллером.
- 5.3. ЗРТС в формулировке Б.Л.Злотина.
- 5.4. Метод трендов и линий развития В.Г.Сибирякова
- 5.5. Метод круговой диаграммы диагностики состояния (технических) систем.
- 5.6. Примеры: развитие фотоаппаратов, силовых трансформаторов и других технических систем
- 5.7. Разбор примеров слушателей.

#### **ТЕМА 6. «Прогнозирование и ТРИЗ»**

- 6.1. Проблема прогнозирования развития технических систем. Какой техника должна стать завтра?
- 6.2. Прогнозирование «экспертами». Типичные ошибки.
- 6.3. Прогнозирование на основе S-кривых.
- 6.4. Прогнозирование на основе ЗРТС и трендов. Примеры прогнозов.
- 6.5. Разбор примера слушателей.

#### **ТЕМА 7. «Функционально-стоимостной анализ»**

- 7.1. Введение в функционально - стоимостной анализ. Основные понятия
- 7.2. Сколько стоит функция системы и как уменьшить цену?
- 7.3. Функционально-идеальное моделирование. Примеры.
- 7.4. Функционально - стоимостный анализ: разбор учебных задач.

#### **ТЕМА 8. «ТРИЗ и безопасность»**

- 8.1. ТРИЗ: экология и промышленная безопасность.
- 8.2. Основные виды причин отказов и аварий, методики их анализа.
- 8.3. «Аварийный» прогноз: что, когда и как может сломаться в системе? Как это предотвратить?
  - 8.3.1. Принятие решений в экстремальных ситуациях: эффективные действия персонала в условиях дефицита времени, ресурсов, средств.
  - 8.3.2. Пример из практики. Примеры слушателей.

- 8.3.3. Типичные ошибки при оценке рисков отказов техники.
- 8.3.4. Оперативная зона: методика выявления «слабых мест» техники и технологий.
- 8.4. 9-экранная схема анализа (технических) систем и технологических процессов;
  - 8.4.1. Механические воздействия.
  - 8.4.2. Колебания и резонанс.
  - 8.4.3. Тепло и холод. Нагрев и охлаждение.
  - 8.4.4. Химические воздействия. Синтез и разложение вредных и опасных веществ.
  - 8.4.5. Электрические воздействия.
  - 8.4.6. Магнитные - и электромагнитные явления.
  - 8.4.7. «Человеческий фактор».
  - 8.4.8. Природные явления.
- 8.5. Планово-предупредительные ремонты и их неэффективность.
  - 8.5.1. Ошибки статистики.
  - 8.5.2. Необходимость и выгоды диагностики оборудования «онлайн». Примеры.
- 8.6. Таблица оценки возможных рисков в технических системах.
  - 8.6.1. Разбор учебных задач.

## **ТЕМА 9. «Нетрадиционная ТРИЗ»**

- 9.1. ТРИЗ и творчество. Введение в жизненную стратегию творческой личности.
- 9.2. Стратегия «движение вверх».
- 9.3. ТРИЗ и наука.
- 9.4. ТРИЗ и педагогика. Дошкольники - школьники – студенты.
- 9.5. Развитие коллективов.
- 9.6. ТРИЗ и социология
- 9.7. ТРИЗ и бизнес. Маркетинг и реклама инноваций.

## **ТЕМА 10. «Технологические аспекты решения задач»**

- 10.1. Моделирование как основной способ решения задач
- 10.2. Семантическое моделирование

10.3 ТРИЗ как эвристическое моделирование

10.4. Гибридное моделирование

10.5. Семантическое имитационное моделирование.

10.6. Технология решателей – 6-ти модульная программа SOLVERS TECHNOLOGY.

10.7. Перспективы развития ТРИЗ как технологической науки

4-й уровень. **Консалтинго-образовательные услуги** по групповому решению отраслевых задач Заказчика с участием его специалистов.