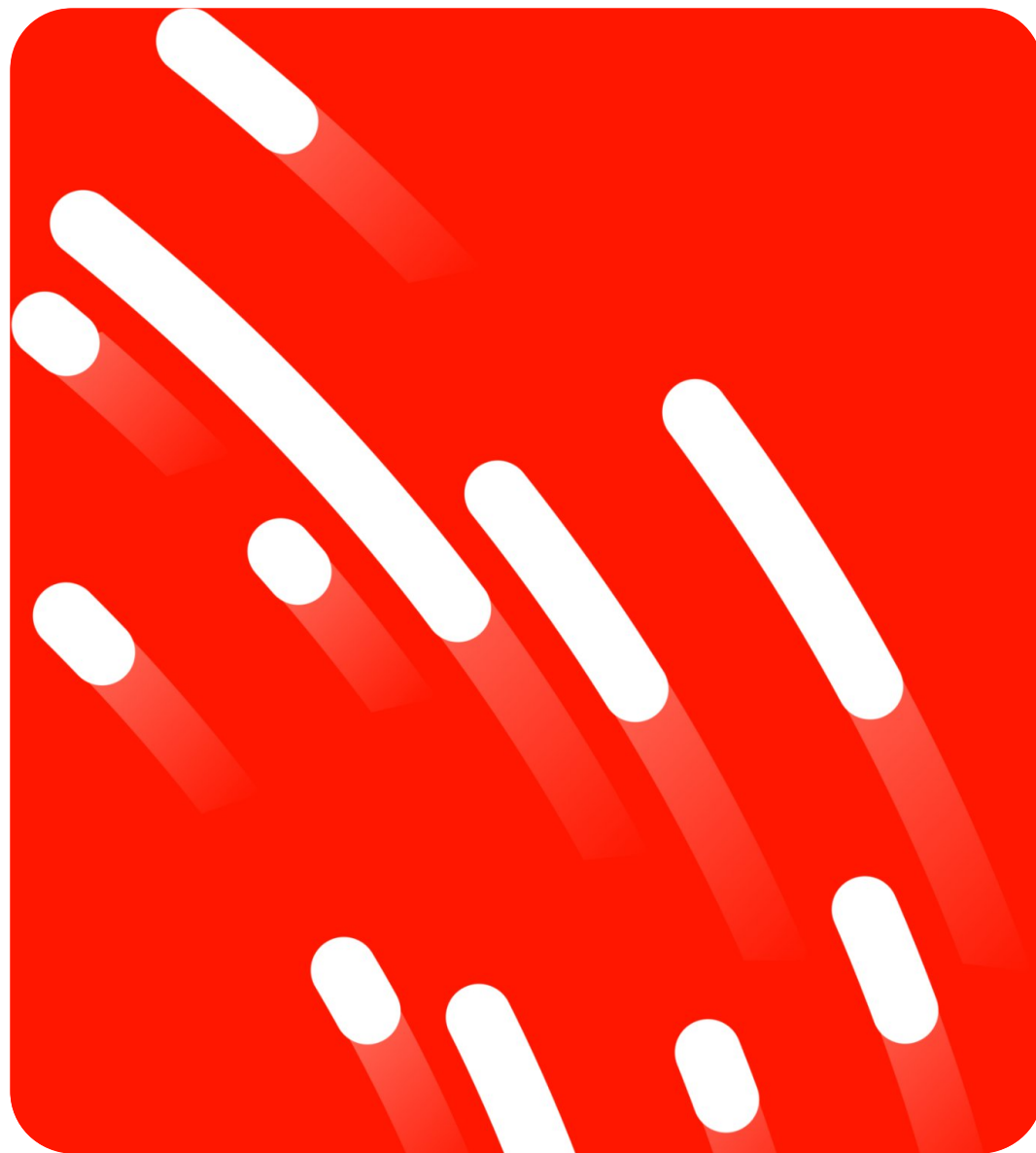


**АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
РАЗВИТИЮ**

Программы повышения
квалификации для решения
комплексных задач
обратного инжиниринга



ОБРАТНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Процесс разработки конструкторской (технологической) документации на основе исходных данных, полученных в результате изучения исходного образца изделия, для его воссоздания

ЗАДАЧИ

- 1 Разработка аналогов комплектующих и химических веществ с заданными параметрами и технологичностью
- 2 Адаптация и дальнейшее совершенствование зарубежных технологий
- 3 Снижение зависимости производственных процессов от импорта и внешнеэкономических условий

РЫНОК

>500

заинтересованных
компаний

>2 500

заявок на разработку
комплектующих

О ПРОГРАММЕ

Возможность приобрести прикладные навыки обратного инжиниринга комплектующих и химических веществ

Взаимодействие с практикующими экспертами по обратному инжинирингу

очно-заочная
форма обучения

до **110**
часов обучения

целевая аудитория
менеджмент и инженерно-технические работники

разбор
реальных задач
Заказчика

5 направлений
программы

ПАРТНЕРЫ



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



МГТУ им. Н.Э. Баумана
Создаем инженеров



Инжиниринговый Центр
Цифровых Технологий
Машиностроения



АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
РАЗВИТИЮ



Обратный инжиниринг в машиностроении



Обратный инжиниринг в приборостроении



Обратный инжиниринг в химической промышленности



Обратный инжиниринг для руководителей



Инструменты и технологии обратного инжиниринга

ЦЕЛЕВЫЕ АУДИТОРИИ

Руководители

30 часов обучения

14 часов
дистанционной
работы

16 часов
контактной
работы

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Умение управлять проектами обратного инжиниринга с учетом всех особенностей этого процесса
- Условия осуществления обратного инжиниринга без рисков нарушения прав третьих лиц

Сопровождение проектов

46 часов обучения

14 часов
дистанционной
работы

16 часов
контактной
работы

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Знание возможностей, преимуществ и ограничений обратного инжиниринга
- Особенности методик и инструментов обратного инжиниринга



Инженерно-технические работники

до **110** часов обучения

70 часов
дистанционной
работы

40 часов
контактной
работы

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Возможность выполнения проектов обратного инжиниринга силами организации после прохождения обучения
- Владение методикой и инструментами обратного инжиниринга
- Адаптация образовательного контента под специфику предприятия

Обратный инжиниринг в машиностроении

для инженерно-технических работников

КОМУ ПОДОЙДЕТ

Инженерам-конструкторам и инженерам-технологам, занятым в промышленности, инжиниринговых центрах

Специалистам, имеющим высшее или среднее специальное техническое образование

ЧЕМУ НАУЧИТЕСЬ

Определять требования к изделию, применяя подходы системной инженерии

Разрабатывать рабочие трехмерные модели (переводить облака точек в полигональную 3D-модель)

Проводить инженерные расчеты для подтверждения характеристик

Разрабатывать конструкторскую документацию

Сканировать и получать 3D-модели

Проводить апробацию модели детали в предполагаемых условиях эксплуатации

Подбирать материалы по представленному образцу изделия

Изготавливать прототипы на высокотехнологичном оборудовании

СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1

Основы обратного инжиниринга в машиностроении

МОДУЛИ

- Области и цели применения обратного инжиниринга в машиностроении
- Ключевые этапы изготовления изделий методом обратного инжиниринга

Раздел 2

Подготовка цифровой модели и конструкторской документации

МОДУЛИ

- Измерительные инструменты и приборы, контрольные приспособления и калибры
- Работа в системах автоматизации проектных работ

Раздел 3

Методы численного моделирования технологических процессов

МОДУЛИ

- Применение методов решения прочностных задач
- Применение методов решения задач динамики жидкости и газа

Раздел 4

Подбор материалов

МОДУЛИ

- Системы стандартизации
- Подбор материалов по представленному образцу

Раздел 5

Технологии изготовления комплектующих

МОДУЛИ

- Современные технологии изготовления комплектующих
- Высокотехнологичная сварка металлов
- Технологии термообработки, упрочнения, закалки, нанесения покрытий

Раздел 6

Экономические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Оценка рисков проектов обратного инжиниринга и альтернативных вариантов разработки

Раздел 7

Юридические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Условия осуществления обратного инжиниринга с минимизацией или исключением возможных рисков нарушения прав третьих лиц

Обратный инжиниринг
в приборостроении
для инженерно-технических работников

КОМУ ПОДОЙДЕТ

Инженерам-конструкторам
и инженерам-технологам,
занятым в радиоэлектронной
промышленности,
инжиниринговых центрах

Специалистам, имеющим
высшее или среднее
специальное техническое
образование

ЧЕМУ НАУЧИТЕСЬ

Определять материал-
заменитель, используя
численное моделирование

Воспроизводить топологию
печатной платы и
электрической схемы
электронного модуля

Особенностям подходов к
обратному инжинирингу
программного обеспечения
электронных модулей

Сканировать и получать
3D-модели

Формировать этапы
работ обратного
инжиниринга

Проектировать изделия
в САПР на основе
импортированных
3D-сканов

Подбирать материалы
по условиям эксплуатации,
в т.ч. для решения задач
по улучшению
характеристик изделия

Импортировать 3D-сканы
в САПР

СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1

Основы обратного инжиниринга в приборостроении

МОДУЛИ

- Области и цели обратного инжиниринга электронных модулей, блоков в приборах и оборудовании
- Формирование этапов полного комплекса работ обратного инжиниринга
- Системы стандартизации

Раздел 2

Обратный инжиниринг электронных модулей

МОДУЛИ

- Анализ печатных плат электронного модуля
- Воспроизведение топологии печатной платы и электрической схемы электронного модуля
- Моделирование физических процессов печатных плат электронных модулей
- Подходы к воспроизведению программного обеспечения электронных модулей

Раздел 3

Обратный инжиниринг механических элементов и частей радиоэлектронной аппаратуры

МОДУЛИ

- Подбор материалов по представленному образцу с учетом данных об условиях эксплуатации
- Применение методов анализа состава образца
- Особенности работы в системах автоматизированного проектирования при обратном инжиниринге механических элементов и частей радиоэлектронной аппаратуры
- Численное моделирование физических процессов при обратном инжиниринге механических элементов и частей радиоэлектронной аппаратуры
- Разработка конструкторской документации при обратном инжиниринге механических элементов и частей радиоэлектронной аппаратуры

Раздел 4

Экономические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Оценка рисков проектов обратного инжиниринга и альтернативных вариантов разработки

Раздел 5

Юридические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Условия осуществления обратного инжиниринга с минимизацией или исключением возможных рисков нарушения прав третьих лиц

Обратный инжиниринг
в химической промышленности
для инженерно-технических работников

КОМУ ПОДОЙДЕТ

Инженерам-конструкторам и инженерам-технологам, занятым в фармацевтической, химической, пищевой промышленности и предприятиях агропромышленного комплекса

Специалистам, имеющим высшее или среднее специальное образование в области химии, фармацевтики и т.п.

ЧЕМУ НАУЧИТЕСЬ

Применять аналитические методики анализа соединений в обратном инжиниринге

Навыкам математического моделирования при расчете технологии

Разрабатывать, масштабировать, совершенствовать технологии

Навыкам построения лабораторной методики синтеза веществ и материалов

Проводить инженерные расчеты для подтверждения требуемых характеристик

Применять методы качественного и количественного анализа смесей



СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1

Основы обратного инжиниринга в химической промышленности

МОДУЛЬ

- Введение. Обратный инжиниринг в химической промышленности. Области и цели

Раздел 2

Методы определения качественного и количественного состава веществ и материалов

МОДУЛИ

- Общелабораторные методы анализа соединений, постановка задач, определение предварительных методик анализа
- Практическое применение методов качественного и количественного анализа смесей
- Практическое применение аналитических методик анализа соединений в обратном инжиниринге

Раздел 3

Определение технологии производства веществ и материалов

МОДУЛИ

- Системы стандартизации
- Построение лабораторной методики синтеза веществ и материалов
- Математическое моделирование при расчете технологии
- Разработка / масштабирование / совершенствование технологии

Раздел 4

Экономические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Формирование технико-экономического обоснования проекта

Раздел 5

Юридические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Законодательство РФ и международно-правовые нормы, регулирующие отношения в сфере охраны и оборота объектов прав третьих лиц

Обратный инжиниринг
для руководителей

для руководителей всех уровней управления

СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1

Области и цели обратного инжиниринга

МОДУЛИ

- Основы обратного инжиниринга
- Методы, инструменты и практические аспекты управления проектами в обратном инжиниринге

Раздел 2

Сопровождение проектов обратного инжиниринга

МОДУЛИ

- Постановка задачи, входные данные, верификация результатов
- Основные методы аналитического сопровождения проектов обратного инжиниринга

Раздел 3

Особенности обратного инжиниринга деталей и электронных модулей

МОДУЛИ

- Этапы обратного инжиниринга
- Технологии и инструменты, применяемые в обратном инжиниринге

Раздел 4

Экономические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Оценка рисков проектов обратного инжиниринга и альтернативных вариантов разработки

Раздел 5

Юридические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Оценка возможных рисков нарушения прав третьих лиц при использовании обратного инжиниринга и юридических последствий такого нарушения

Раздел 6

Меры государственной поддержки обратного инжиниринга в РФ

МОДУЛЬ

- Перспективы государственной поддержки обратного инжиниринга в РФ



Инструменты и технологии
обратного инжиниринга
для инженерно-технических работников

Раздел 1

Основы обратного инжиниринга в машиностроении

МОДУЛИ

- Актуальность, история обратного инжиниринга. Меры государственной поддержки обратного инжиниринга
- Основы инжиниринга. Области и цели применения обратного инжиниринга в машиностроении
- Обратный инжиниринг. Основные этапы и элементы обратного инжиниринга. Цели и задачи обратного инжиниринга

Раздел 2

Методы измерений и назначение требований точности изделий

МОДУЛИ

- Анализ конструкции. Общие требования к обеспечению точности изделий. Измерения в технике. Методы и средства измерений, испытаний и контроля
- ЕСПД. Предельные отклонения и допуски, посадки. Система допусков и посадок для обратного инжиниринга и аддитивных технологий

Раздел 3

Подготовка цифровой модели и конструкторской документации. Методы численного моделирования технологических процессов

МОДУЛИ

- Методы и принципы цифрового проектирования изделий. Применение методов решения технологических, прочностных задач
- Применение методов проектирования и решения практических задач. CAD - моделирование, FEM моделирование, CFD моделирование и др

Раздел 4

Экономические основы обратного инжиниринга

МОДУЛЬ

- Модель оценки эффективности инновационного проекта
- Подходы к оценке рынка комплектующего

Раздел 5

Подбор материалов

МОДУЛЬ

- Системы стандартизации материалов. (ГОСТ, ASTM и прочие). Современные материалы. Виды материалов. Анализ свойств материалов детали и на основании данных об условиях эксплуатации

Раздел 6

Современные технологии изготовления комплектующих. Практические занятия

МОДУЛЬ

- Аддитивные технологии. Высокотехнологичная сварка металлов. Сборочные технологии. Технологии термообработки, упрочнения (механическое, лазерное и другие), закалки, нанесения покрытий. Технологии механической обработки
- Практические занятия





АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
РАЗВИТИЮ

Руководитель направления
Подгорный Сергей Александрович
podgornyi@atr.gov.ru
моб. +7 961 582 99 17

