Вебинар для учителей физики и астрономии
г. Ростова-на-Дону

«Модели и технологии организации инженерно-технического и естественно-научного проектного творчества школьников»

Подготовила:
Зенкова Евгения Владимировна
учитель физики и астрономии
МАОУ «Лицей №27»

28.11.17

Целевой портрет выпускника

[redacted]

2. [redacted]

Исследование и проект

Исследовательская деятельность	Проектная деятельность
Формирование у учащихся познавательной установки на то, что «**мир познаваем**» и готовности исследовать мир «**как он есть на самом деле**»	Мир **человеческой цивилизации** это «проект». Это то, что **создано** идеями, волей и энергией людей
	

Итоги (результаты) работы

Итог проведенных исследований – **знания,** теоретического или прикладного характера (способ предъявления полученных знаний – статья, книга, диссертация, презентация).

«Знания» в проекте: аналитика (не новые знания, а знания для чего-то)

Один из итогов проектной работы – создание **продукта**
Продукт – **реальный объект** с заданными функциональными, технико-экономическими, экологическими и потребительскими качествами. Продукт создается для конкретного использования.

О.И. Генисаретский

В проектах нет гипотез; в проектах есть образ желаемого будущего.

Исследовательская программа, где результат исследований неизвестен (иначе это не исследование) и проект, где результат известен с самого начала.

Мониторинг , по сути, не является научным *исследованием*, это – оценка состояния относительно известной, заданной нормы (измерение температуры больного – это не исследование).

Этапы исследовательской деятельности

- Проблематизация. Проблема оформляется в виде исследовательского вопроса, в котором зафиксирована противоречивая природа изучаемого объекта, явления.
- Разбивка проблемы на комплекс задач.
- Формулировка гипотез(ы) (реально формулируется не одна, а несколько конкурирующих между собой гипотез).
- Планирование исследовательских работ, выбор инструментария.
- Проверка выдвинутых предположений. Гипотеза приобретает статус знания.
- Оформление результатов учебно-исследовательской деятельности как конечного продукта.
- Представление результатов.

Структурно-функциональная модель
отражает сущностные характеристики
исследовательской деятельности
(по получению нового знания),
которые не «прочитываются» в **организационной модели** исследования:
выбор темы исследования, постановка цели, сбор материала и т.д.

Этапы проектной деятельности:

- Оформление образа желаемого будущего;
- Анализ ситуации, реальной практики, функционирующей системы, требующей изменения;
- Целеполагание, уточнение представлений об итоговом продукте;
- Формулировка задач, которые следует решить;
- Выбор средств и методов, адекватных поставленным целям;
- Планирование, определение последовательности и сроков работ;
- Проведение работ; оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта;
- Представление продукта готового к использованию.

Проектная деятельность

Инженерно-
конструкторская деятельность

Инженерно-
технологическая деятельность
Мышление,
продукт
Технологии/
высокие технологии в
приоритете.



«Исследовательский проект»

Сегодня о научно-исследовательской деятельности, или просто исследовательской, говорят (в школе), смешивая ее с проектной, но это некорректно, поскольку исследование на выходе имеет **новое знание**, а проектная деятельность – **продукт**, направленный на изменение реальной ситуации,

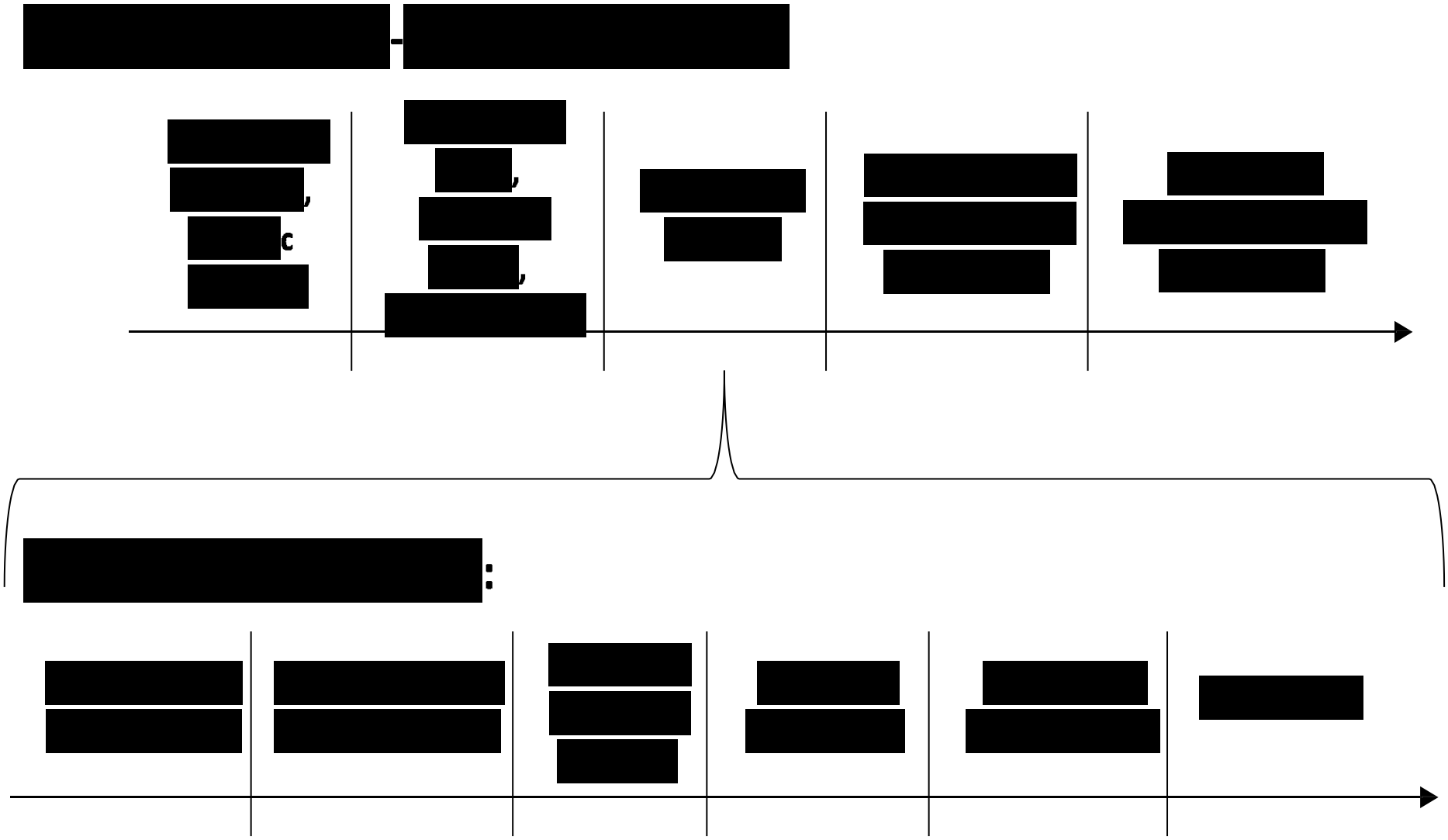
В науке, как таковой, проектирование существует, хотя, строго говоря, оно появилось в последние десятилетия в связи с *изменением системы финансирования* науки и заинтересованностью крупных корпораций *перспективами* практического использования научных достижений.

К.Н. Поливанова

Индивидуальные проекты и исследования (учебные/«настоящие»; тема; победа)

Групповые *учебные* исследования и проекты (урочная деятельность, внеурочная деятельность, школьное и внешкольное дополнительное образование)

Детско-взрослые проекты: жизненный цикл проекта





[redacted] и [redacted]

1. [redacted] РФ, [redacted])
2. [redacted] в [redacted] (в т.ч [redacted])
3. [redacted] н [redacted] и [redacted]

Жизненный цикл детско-взрослого проекта



Какая коммуникация осуществляется на каждом этапе жизненного цикла?

Коммуникация

Понимания устных и письменных текстов, а также —ситуаций

Нормы содержательной, научной, профессиональной коммуникации

Организация содержательной коммуникации участников проекта между собой (внутри проекта)

Взаимодействие с экспертом/профессионалом

Цифровые инструменты поиска информации и коммуникации

Риски и трудности в реализации проекта —их обсуждение и решения

Нормы коммуникации

- Соответствие коммуникативного действия стоящим перед группой задачам
- Уместность характера высказывания (оценка, критика, конструктивное предложение) в данной коллективной ситуации
- Удержание предмета обсуждения
- Содержательность высказывания, ясность, краткость, четкость
- Учет в своем высказывании результатов предыдущего коллективного обсуждения
- Умение облечь свою мысль в понятную другим форму
- Оперирование своим высказыванием в беседе: обоснование, изменение при аргументированной критике, способность не терять свою точку зрения при напоре со стороны одноклассников и педагогов
- Точность понимания версии собеседника
- Понимание и четкий ответ на вопрос собеседника
- Наличие стратегии работы со своим непониманием (определить область непонятного, задать вопрос, попросить повторить и т.д.)

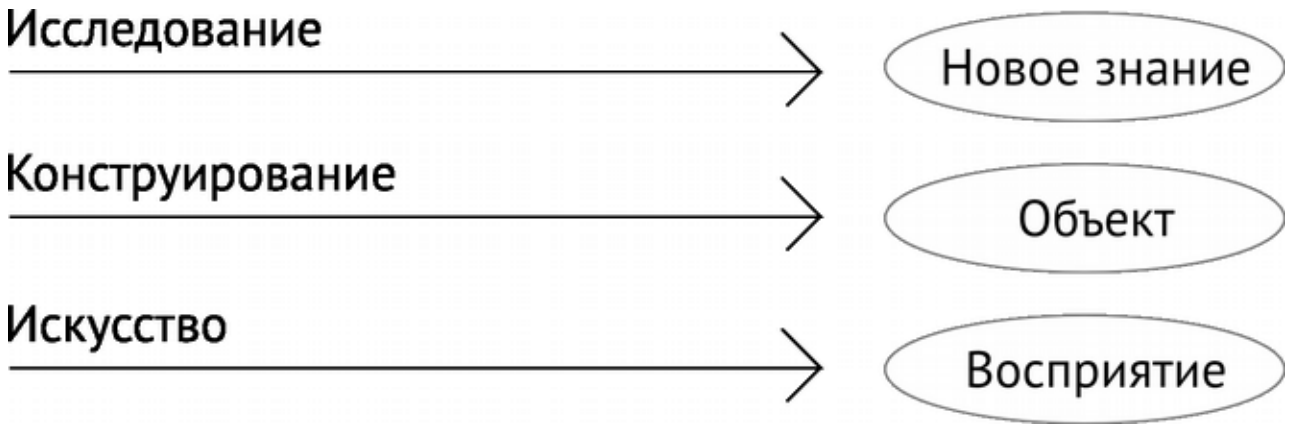
Нормы коммуникации в проекте

- Владение профессиональным языком
- Удержание единого пространства коммуникации в команде
- Применение невербальной коммуникации: таблиц, схем, ...
- Понимание ролей в проекте и их функций в коммуникации
- Допустимость любых вопросов, гибкая работа с незнанием
- Сохранение статуса и результатов коммуникации
- Сочетание очной и онлайн коммуникации
- Применение цифровых средств фиксации задач, результатов работы и сопутствующей коммуникации

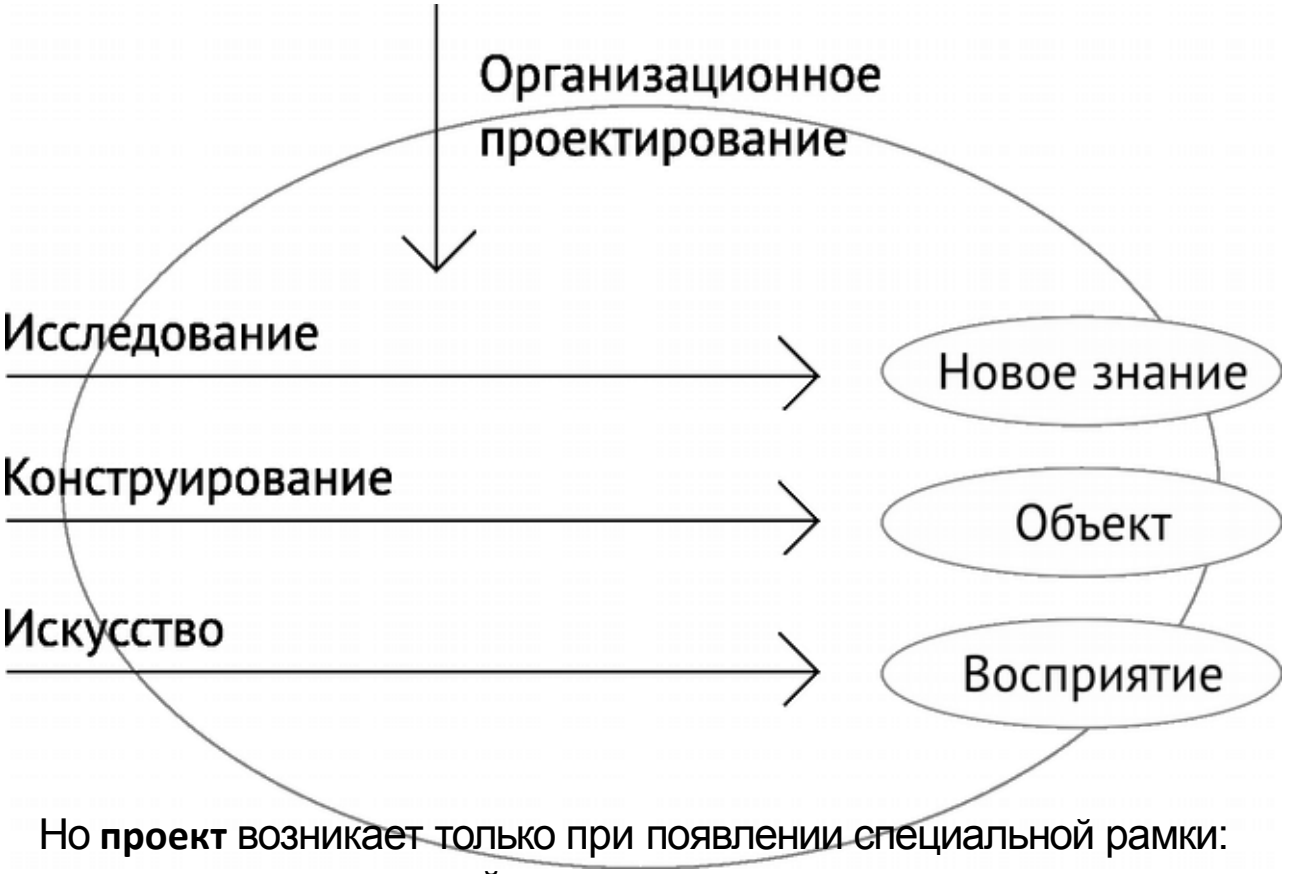
Детско-взрослые проекты: жизненный цикл проекта

Что такое проект

В основе проектной деятельности лежит получение нового:



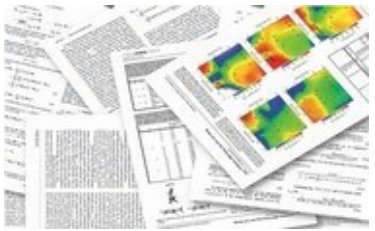
Что такое проект



Но **проект** возникает только при появлении специальной рамки:
как полученный результат изменит реальность

Результаты проекта

Продуктовый результат



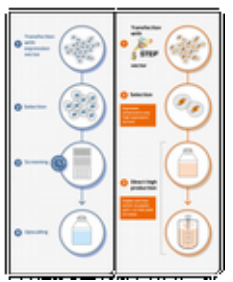
Новые знания, оформленные в статье



Устройство или прототип



Художественный объект



Технология

Образовательный результат



Вхождение в контекст профессии



Способы организации работы в проекте



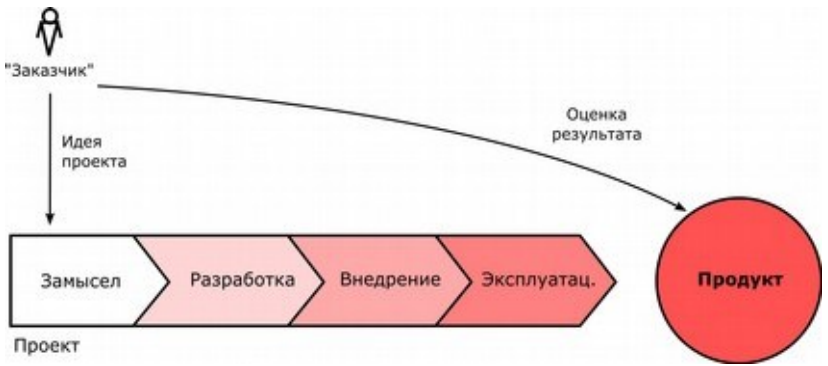
Прикладные навыки и компетенции



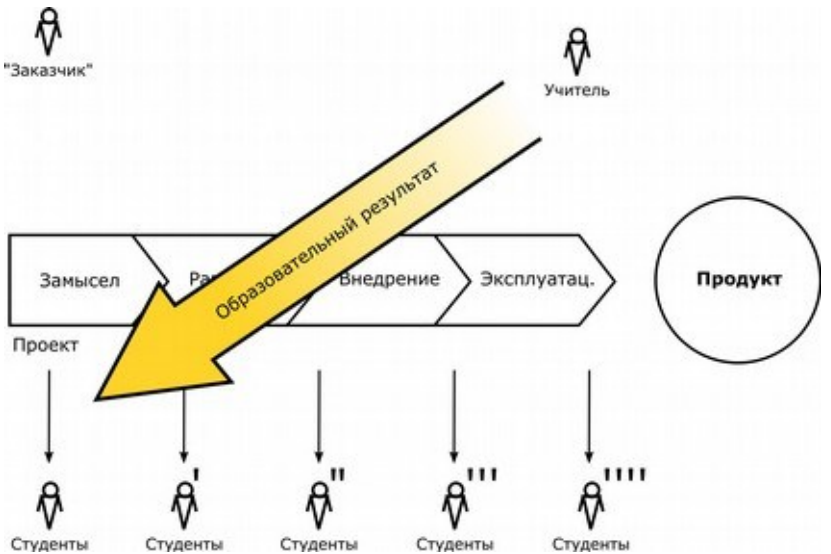
Ценности

Результаты проекта

Продуктовый результат



Образовательный результат



Какие бывают проекты

Профессиональный проект

Создается в профессиональной, «реальной» среде, результат проекта принимается стейкхолдерами (пользователями, заказчиками, инвесторами и т. д.). Ценность проекта состоит в реальном произведенном воздействии на окружающий мир по итогам проекта. Образовательный результат может возникать в результате специально организованной рефлексии.



Образовательный проект

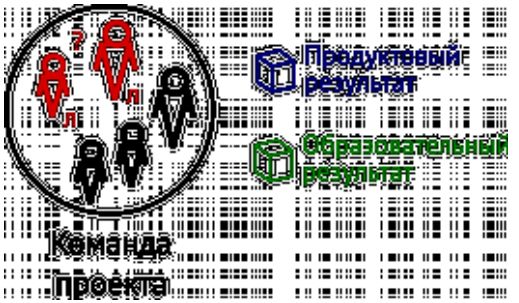
Создается в искусственной образовательной среде. Результат проекта оценивается экспертами и преподавателями. Порождение продуктового результата не гарантируется. Ценность проекта в тех образовательных результатах, которые были присвоены участниками в ходе выполнения проекта.



Какие бывают проекты

Детско-взрослый или «кружковый» проект

Создается совместно профессионалами (включая наставника) и участниками образовательного процесса (школьники, студенты) — единой командой, на равных, при этом общий результат принадлежит им всем. В таких проектах важен и образовательный результат, и факт совершенного изменения реальности.



Проекты полного жизненного цикла



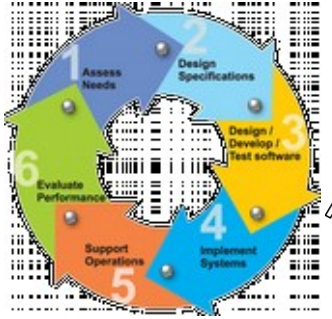
1. Проблема

Нехватка чего-то:
знаний, технологий,
ресурсов, людей, ...



2. Цель

Оформление заказа
Целесообразность
Социальные условия



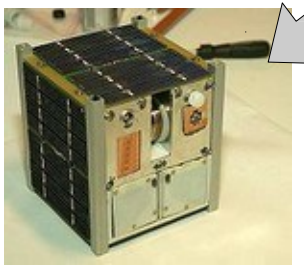
3. Задачи

План работ, ресурсы



4. Работа в команде

Прогресс
Коммуникация
Обучение



5. Результат

Продукт
Испытание
Выводы



6. Внедрение

Защита
Опыт использования

Sk Космос

Будущее проекта

Жизненный цикл детско-взрослого проекта



Типология проектов — по результату

Тип проекта	Фактический результат
Исследовательский	Новое знание
Инженерный	Новый продукт или опытный образец
Инновационный	Внедренная в жизнь инновация
Предпринимательский	Новый бизнес или рынок
Технологический	Новая технология
Инфраструктурный	Программа развития отрасли и т.д.
Арт-проект	Новые впечатления и смыслы

Типология проектов — по деятельности

Тип проекта	Ведущая деятельность	Комментарий
Исследовательский	Исследование	Порождение нового востребованного и употребляемого знания
Инженерно-конструкторский	Конструирование	Создание нового инженерного продукта или технологии
Организационный	Организационное проектирование	Создание новой практики, бизнеса, управляющей структуры
Стратегический	Стратегирование	Создание программ, инфраструктур, отраслей
Арт-проект	Художественное творчество	Создание нового образа, восприятия, художественного продукта и т.д.

Принципы организации проектной деятельности

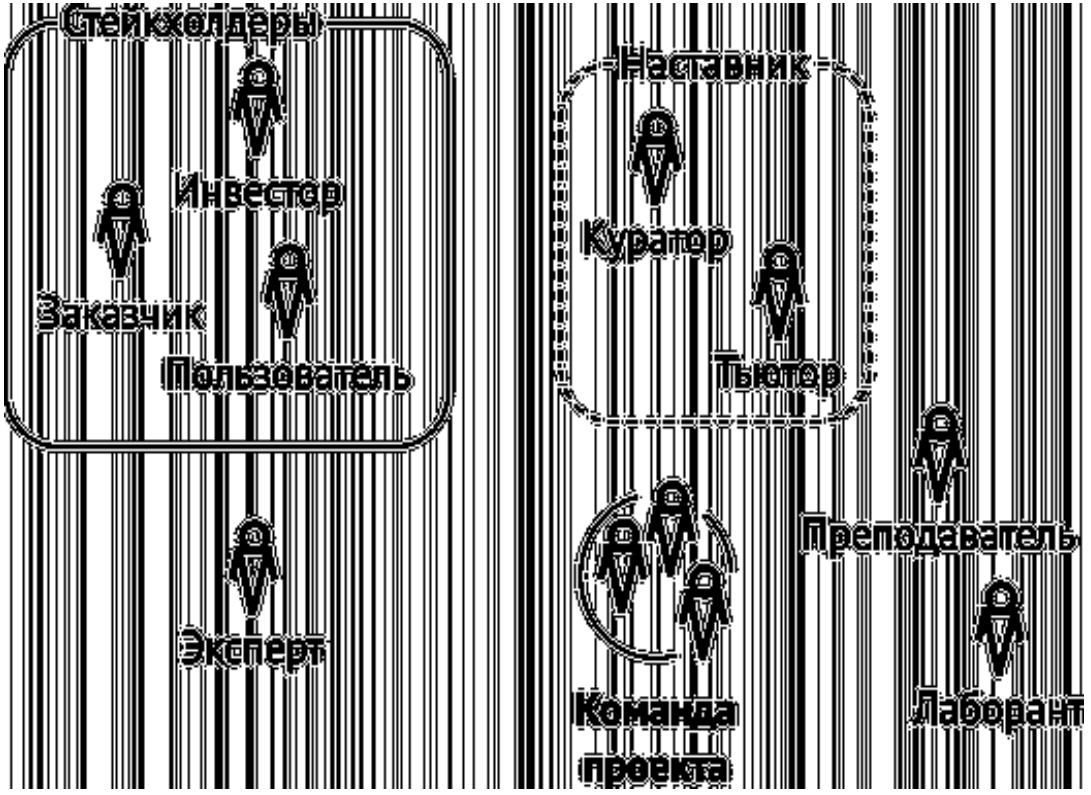
1.
   - , не “ ”
   -
2.
   - , в
   - Опыт в проф.
   - в проф.

Роли в

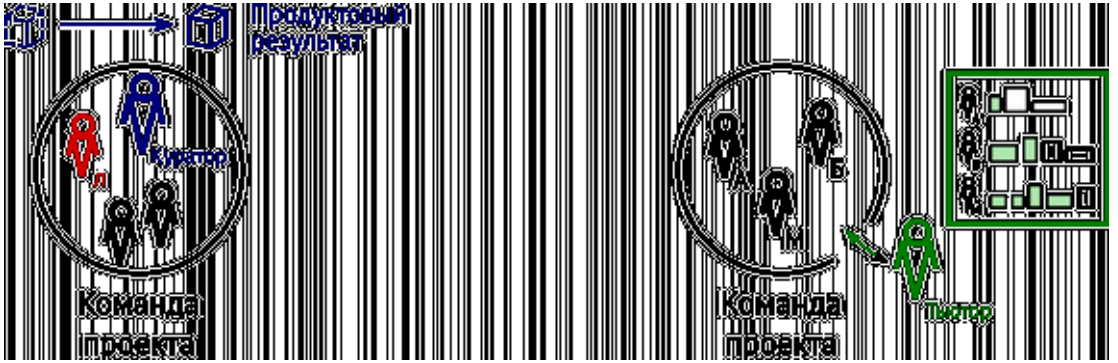
-
-
-
- куратор

-
- зав. ,
-
-

Позиции вокруг проекта



Наставник: куратор и тьютор





Компетенции наставника

Позиция	Предметно-профессиональные компетенции	Организационно-проектные компетенции	Педагогические компетенции
Куратор	Базовая научно-техническая подготовка Основы инженерной/научной деятельности и культуры Владение профессиональном оборудовании и специализированном ПО	Организационное проектирование Выделение проблемы Работа с требованиями Управление жизненным циклом продукта	Сопровождение, организация и поддержка проектной команды без вмешательства в работу
Тьютор	Общая осведомленность о предмете деятельности, понимание того, как устроена профессиональная сфера	Взаимодействие в команде, коммуникация между участниками проекта - как детьми, так и взрослыми Помощь в самоопределении: по отношению к проекту и к собственному будущему	Работа с зоной ближайшего развития Помощь в управлении собственным временем, самоорганизации и т.д. Помощь в профессиональной навигации

Образовательные результаты проекта

Знакомство с предметной областью

В самом сложном случае —включение в профессиональную деятельность

Предметные результаты (знания)

Редко достигаются в рамках проектной деятельности

Как правило уже имеющиеся знания применяются в рамках проекта

Прикладные навыки и умения

Формируются в той степени, в которой необходимы для достижения результата

Освоение способа работы, метода, компетенции

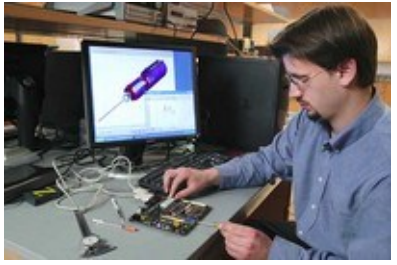
Деятельностный или метапредметный результат

Ценности

Образовательные результаты проекта

Этап жизненного цикла	Примеры образовательных результатов
1. Выделение проблемы	Понимание проблемного поля выбранной профессии Способы анализа предметной области, поиска информации, взаимодействия с заказчиком или экспертом и т. п. Ценности развития, своего региона
2. Формулирование цели, задач	Формулирование гипотезы для исследования Постановка задач, разбиение задач на подзадачи Способы планирования работ. Владение ИТ-инструментами планирования
3. Реализация проекта	Способы организации коммуникации в команде Программирование на языке Python Применение физических знаний в решении инженерных задач
4. Оформление результатов	Написание научных статей Навыки выступления перед профессиональной аудиторией
5. Рефлексия	Определение собственного незнания и формулирование запроса на знания Анализ алгоритма собственной работы и его улучшение.

Форматы работы в проекте



Практическая работа

- Получение практических навыков
- Сборка продукта и испытания
- Полевая работа



Командная работа

- Проектные сессии
- Согласование работ и сборка результата



Лекции и экскурсии

- Вводные лекции
- Лекции и консультации от экспертов
- Посещение предприятий

Полный цикл инженерного проекта

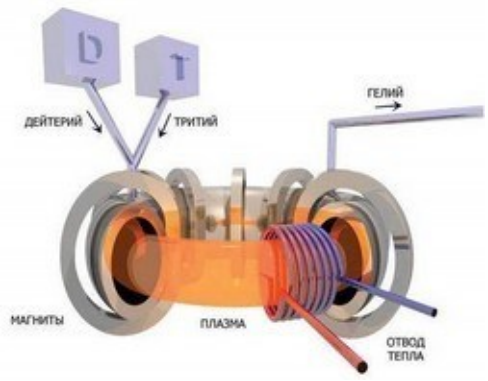
Новые требования к инженерным проектам

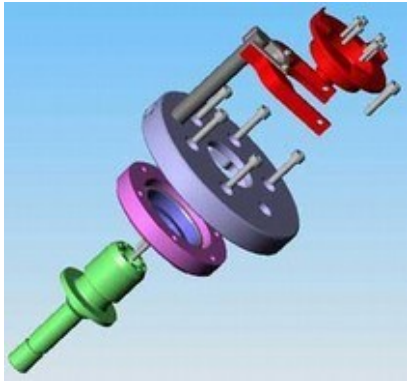
14 инженерных мегавызовов по версии INCOSE:

- окупаемая солнечная энергия;
- ядерный синтез;
- связывание углерода;
- управление азотным циклом;
- доступ к чистой воде;
- восстановление городской инфраструктуры;
- медицинская информатика;
- разработка лучших лекарств и методов лечения;
- обратный инжиниринг мозга;
- предотвращение ядерного терроризма;
- защита киберпространства;
- улучшение виртуальной реальности;
- персонализированное обучение;
- разработка средств для научных открытий.



Что создает инженер





Технологии на новых физических принципах

Улучшение качества потребительских технологий и оптимизация расходов

Инженерия сегодня

Движение мейкеров. Растет доля «любительских» команд, собирающих полноценное инженерное решение у себя в гараже



Конструкторы
«Сделай свой автомобиль»



Любительский спутник
«МАЯК»

Отечественный заказ

Технологическое предпринимательство

Импортозамещение

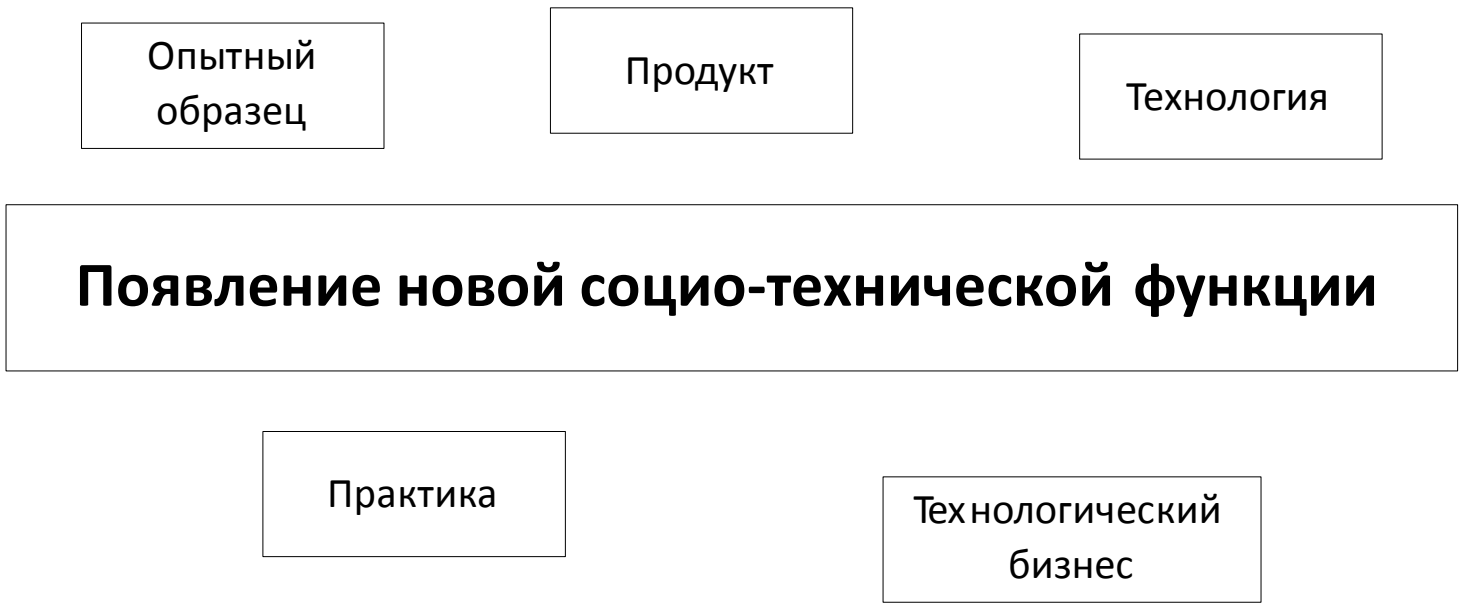
Разработка под заданную стоимость Составные команды

из ученых и инженеров Прорывные технологии

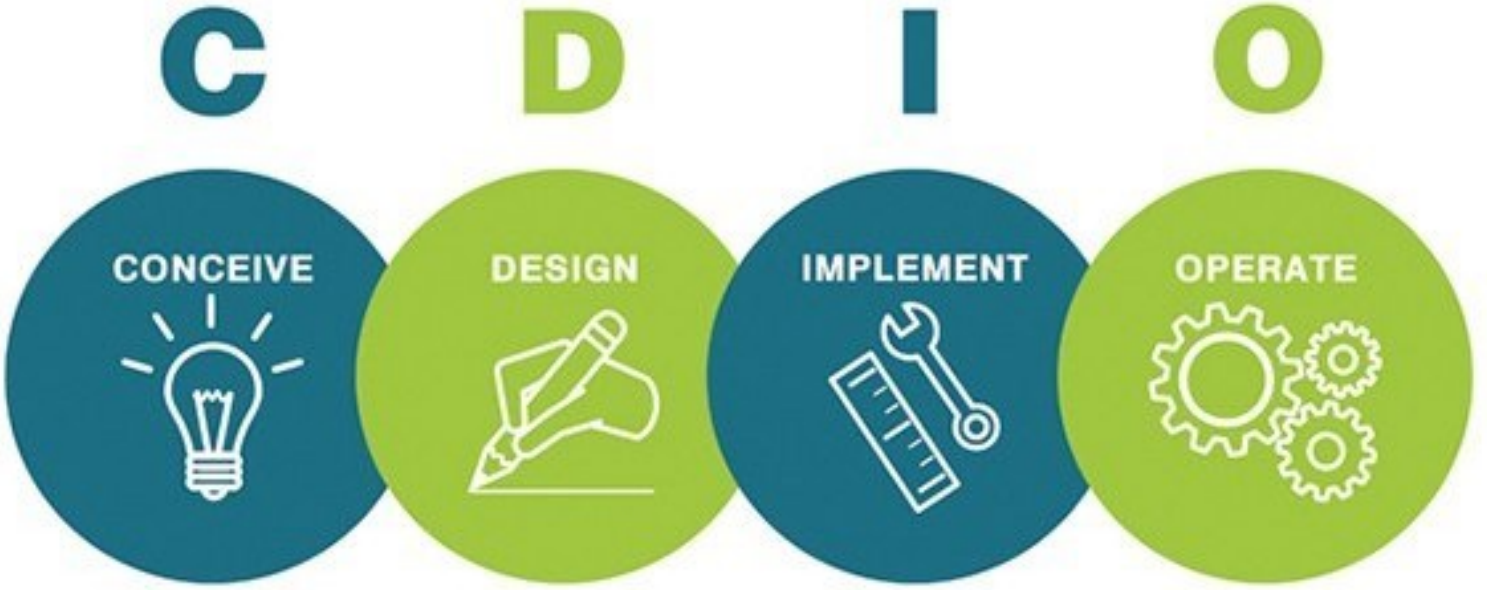
двойного назначения

Выход на технологические рынки, которых еще не существует

Инженерный проект



Инженерные проекты полного цикла



Замысел Разработка Внедрение Эксплуатация

CDIO: этапы жизненного цикла

Conceive: Формулировка ТЗ

- Описание задачи от заказчика
- Формулирование проблемы
- Описание планируемых результатов
- Где и когда получаются недостающие знания?
- Перечень ресурсов для реализации

Design: Разработка

- Техническая документация:
  - Описание модели и расчеты
  - Конструкторская документация
  - Исходный код программ

Implement: Производство и внедрение

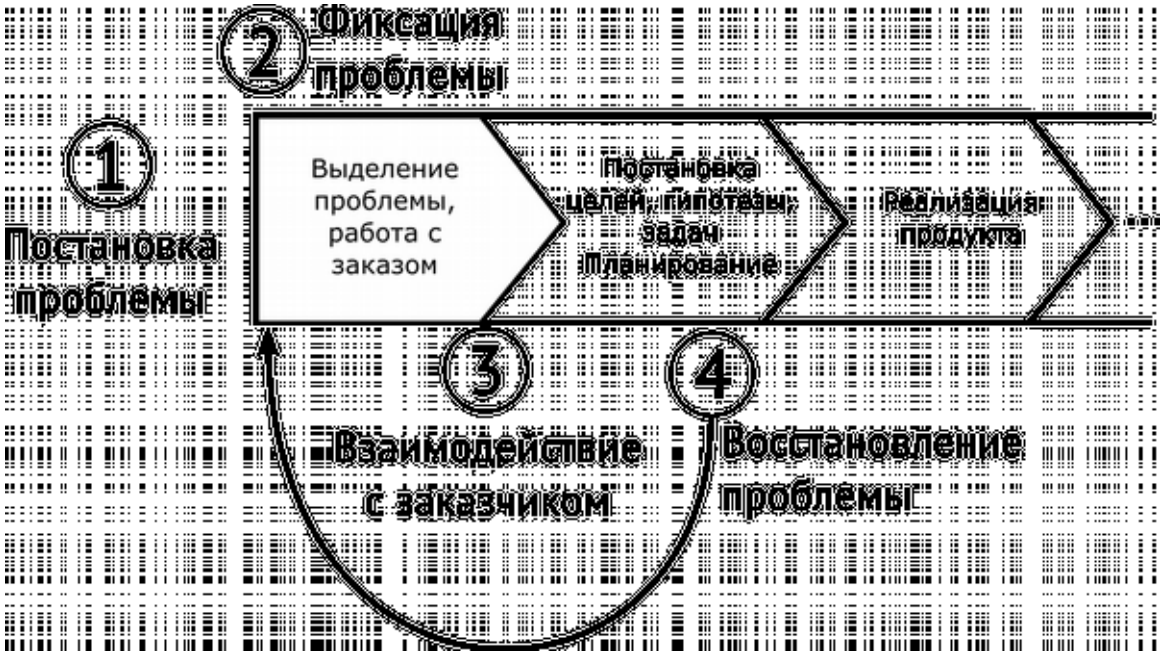
- Производство
  - Технологическая карта
- Верификация (проверка по ТЗ)
- Валидация (проверка у заказчика)
- Внедрение

Operate: Эксплуатация и обратная связь

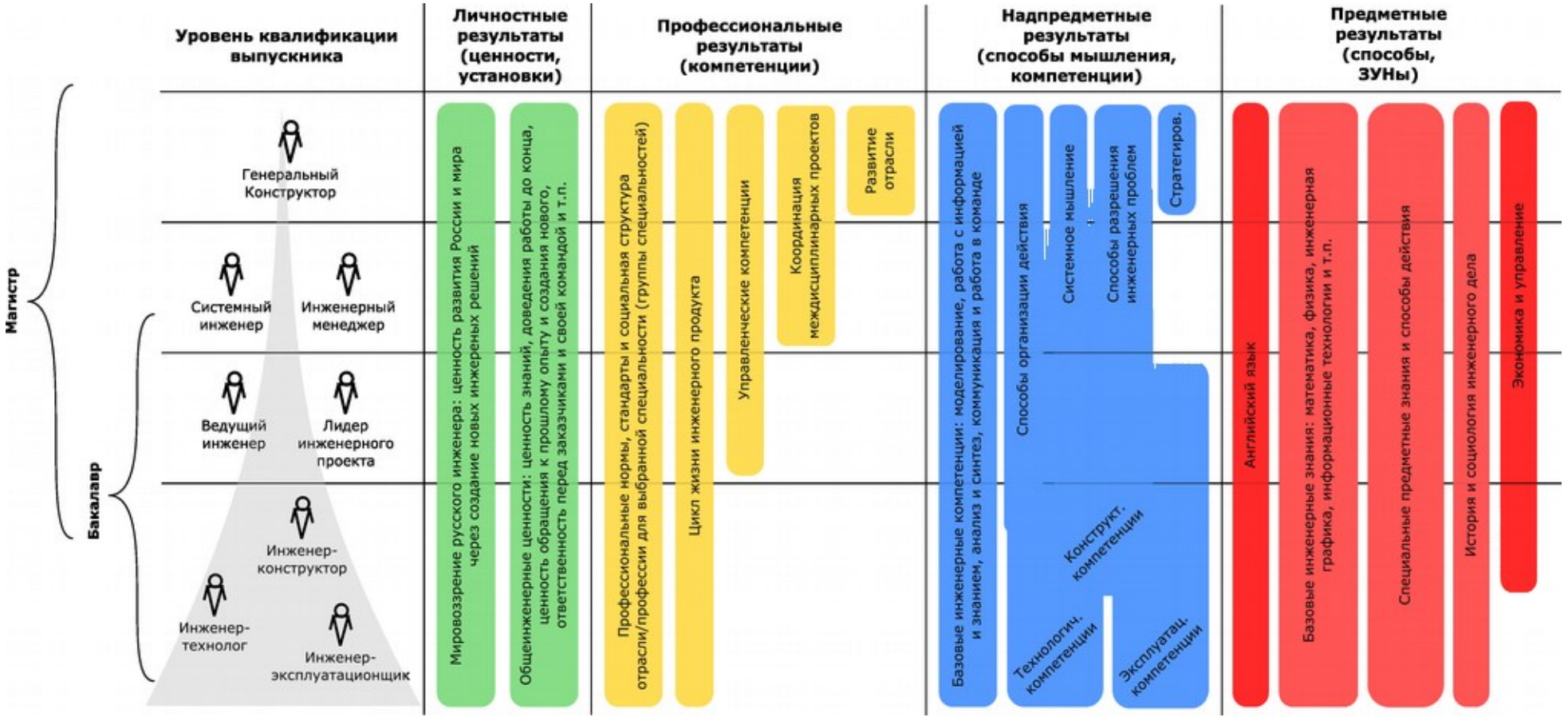
- Эксплуатация
- Обратная связь
- Рефлексия

- Новое ТЗ

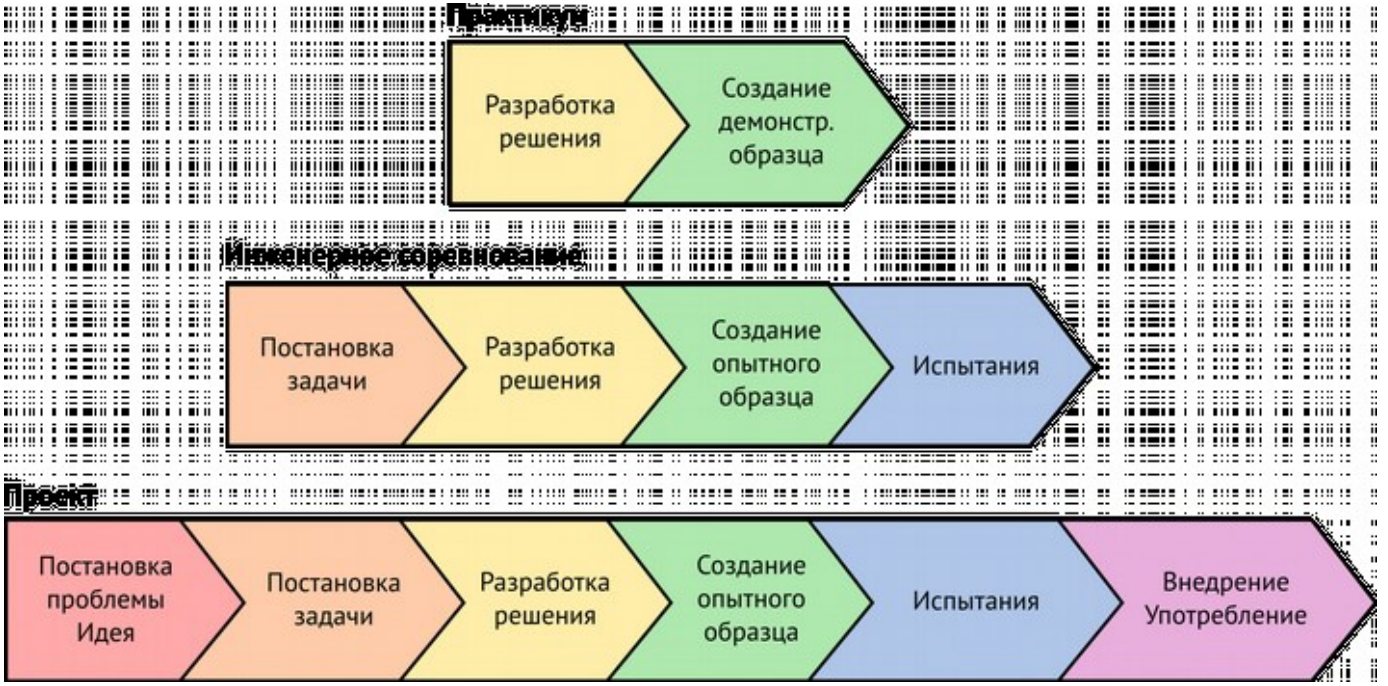
Запуск проекта. Работа с проблемой



Образовательные результаты



Шаги к инженерным проектам



Варианты запуска проектов



Хакатон

Решение технологического вызова или разработка продукта в формате кратковременного интенсива (1-2 дня). Как правило участники работают в командах (в т.ч. и сформированных на месте) и по окончанию работы представляют готовое решение или прототип.



Проектная смена

Разработка проекта в рамках традиционного формата сезонной выездной или городской смены (~25 дней). За этот срок можно пройти весь жизненный цикл проекта от анализа проблемы до создания решения и защиты его перед заказчиком или экспертами.



Кружок

Продолжительный формат проектной работы (от нескольких месяцев до года), в котором команда может глубоко проработать выбранную тему и довести ее не только до прототипа, но и попробовать осуществить внедрение и получить обратную связь. Требует наличия постоянной площадки.

Спасибо за внимание!