

ПРАКТИКУМ «ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЫЗОВ»

Методическое пособие для самостоятельной работы педагога

Цель практикума: Погружение педагога в позицию ребенка-исследователя через личный опыт проживания полного инженерного цикла (CDIO: Придумай – Спроектируй – Создай – Испытай).

Форма работы: Индивидуальная.

Необходимые материалы: Бумага офисная (A4) – 30-50 листов, скотч (узкий и малярный), ножницы, коктейльные трубочки (20-30 шт.), книги (в качестве груза), сантиметровая лента.

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ: АЛГОРИТМ РАБОТЫ

Перед выполнением каждого задания вспомните этапы инженерного цикла:

1. **Вопрос:** Какую проблему я решаю? Какие есть ограничения?
2. **Идея:** Что я могу сделать? (Набросайте 2-3 варианта).
3. **План:** Выберите лучший вариант.
4. **Создание:** Стройте. Если не получается — меняйте план на ходу (это нормально!).
5. **Тест:** Проверка на прочность/высоту.
6. **Улучшение:** Что исправить, чтобы стало лучше?

ЗАДАНИЕ №1. «БУМАЖНАЯ КОЛОННА»

(Уровень: Базовый. Тема: Сопротивление материалов и форма)

Легенда: Представьте, что вы архитектор древнего храма. Вам нужно создать колонну, которая выдержит тяжелую крышу, но бюджет ограничен — у вас есть только один лист тонкого материала.

Инженерная задача:

Сделать из **одного** листа бумаги A4 (без использования скотча, клея и скрепок) конструкцию, способную выдержать вес самой тяжелой книги (энциклопедии) или стопки из 3-5 книг.

Ограничение: Колонна должна быть высотой не менее 15 см (короткая сторона листа A4). Резать бумагу нельзя. Сминать в плотный ком — нельзя.

Критерий успеха: Книга лежит на колонне и не касается стола минимум 10 секунд.

Ход выполнения:

1. Попробуйте свернуть лист в цилиндр. Поставьте книгу. Держит?
2. Попробуйте сложить лист "гармошкой". Поставьте книгу.
3. Попробуйте сделать треугольную или квадратную призму.
4. Сравните результаты.

Методический вывод: В ходе эксперимента вы обнаружите, что **цилиндр** — самая прочная форма. У него нет углов, нагрузка распределяется равномерно.

Для детей: Это объясняет, почему ножки у столов часто круглые, а стебли у растений — трубчатые.

ЗАДАНИЕ №2. «МОСТ ИЗ ТРУБОЧЕК»

(Уровень: Средний. Тема: Ребра жесткости и соединения)

Легенда: Между двумя берегами реки (два стола) нужно переправить груз. Паром сломался, нужен мост.

Инженерная задача: Построить мост между двумя опорами (столами/стульями), стоящими на расстоянии **20 см** друг от друга.

Материалы: 15 коктейльных трубочек, 50 см скотча.

Ограничение: Мост не приклеивается к столам (он просто лежит сверху).

Критерий успеха: Мост не прогибается под собственным весом и выдерживает груз — стакан с водой (или связку ключей), поставленный в центр.

Ход выполнения:

1. Разместите опоры на расстоянии 20 см.
2. Спроектируйте конструкцию. Просто положить пучок трубочек — не сработает (они разъедутся).
3. **Подсказка:** Используйте принцип треугольника (фермы). Треугольник — жесткая фигура, в отличие от квадрата.
4. Попробуйте соединять трубочки, вставляя одну в другую (сделав надрез), или сматывая скотчем.

Методический вывод: Вы столкнетесь с проблемой провисания. Решение — создание "бортиков" или ферменной конструкции (зигзаги из трубочек).

Для детей: Это наглядно показывает, почему строительные краны и железнодорожные мосты состоят из множества треугольников («скелет» конструкции).

ЗАДАНИЕ №3. «БАШНЯ-РЕКОРДСМЕН»

(Уровень: Продвинутый. Тема: Устойчивость, баланс, центр тяжести)

Легенда: Объявлен конкурс на самый высокий небоскреб в городе. Но земля дорогая, поэтому основание башни должно быть небольшим.

Инженерная задача: Построить максимально высокую свободно стоящую башню.

Материалы: 20 листов бумаги А4 (можно черновики), рулон малярного скотча (или обычного).

Ограничения: Башня не должна быть приклеена к полу/столу.

Башня должна простоять без поддержки рук минимум 30 секунд.

Критерий успеха: Измеряется высота от пола до самой верхней точки. Целевой ориентир — выше 1 метра.

Ход выполнения:

1. **Проблема основания:** Если сделать узкое основание, башня упадет. Если слишком широкое — уйдет вся бумага. Найдите баланс.

2. **Проблема материала:** Лист бумаги сам по себе мягкий. Как сделать его жестким? (Скрутить в тугие трубки).

3. **Сборка:** Собирайте ярусами. Нижний ярус — самые прочные и толстые трубки. Чем выше — тем легче конструкция.

4. **Испытание:** Если башня падает, не держите её руками! Посмотрите, куда она кренился, и добавьте противовес или опору с той стороны.

Методический вывод:

Здесь работают два закона:

1. Закон пирамиды (широкий низ, узкий верх).
2. Центр тяжести.

Для детей: Это упражнение отлично тренирует работу в команде (один держит, другой мотает скотч) и стрессоустойчивость (башни часто падают на финальном этапе).

РЕФЛЕКСИВНЫЙ ЛИСТ (Для заполнения после практикума)

Прошу вас честно ответить на вопросы для самоанализа:

1. **Эмоциональный опыт:** В какой момент задания №3 (Башня) вам захотелось все бросить? Что вы почувствовали, когда конструкция упала/получилась?
 - *Зачем это нужно:* Чтобы понять чувства ребенка, который плачет над разрушенным домиком из кубиков.
2. **Когнитивный опыт:** Какое физическое свойство бумаги стало для вас открытием?
3. **Педагогический перенос:** Как вы можете упростить задачу №2 (Мост) для детей 4-5 лет? А как усложнить задачу №1 (Колонна) для подготовительной группы?

Примечание: Этот практикум рекомендуется проходить регулярно, меняя материалы (спагетти и пластилин, газеты, картонные втулки), чтобы поддерживать собственную инженерную креативность в тонусе.