

ИНЖЕНЕРНЫЕ КЕЙСЫ

для проекта «Путь инженера»

Два варианта общественно полезных проектов, которые школьники могут спроектировать и изготовить с применением оборудования технопарка

Структура подготовлена по расширенному шаблону кейса проекта «Путь инженера»: от проблемной ситуации и исходных данных до изготовления прототипа, испытаний, критериев приёмки, безопасности и сценария использования результата.

«Умная кормушка для городских птиц»

1. Название кейса

Разработка и изготовление модульной кормушки для городских птиц с защитой корма от осадков и контролем его наличия.

2. Паспорт кейса

Направление	Экология, инженерное проектирование, мехатроника, 3D-моделирование
Участники	Школьники 7–11 классов; команда 3–5 человек
Уровень сложности	Базовый/средний; расширенный вариант — с датчиком
Формат	Командный проект
Место выполнения	Технопарк / школьная мастерская / территория организации-партнёра
Ориентировочная длительность	Октябрь 2026 — март 2027
Результат	Работающий опытный образец кормушки и комплект документации

3. Организация и контекст

В городе регулярно устанавливаются самодельные кормушки для птиц, но многие из них быстро разрушаются, намокают, неудобны для очистки или допускают рассыпание корма. Инженерная задача заключается в создании долговечной модульной конструкции, которую легко изготавливать, обслуживать, разбирать и ремонтировать.

4. Проблемная ситуация

Обычная кормушка часто не защищает корм от снега и дождя, требует частого ручного контроля и может создавать мусор вокруг места установки. Необходимо спроектировать конструкцию, которая дозированно выдаёт корм, защищает его от осадков, легко очищается и допускает замену отдельных деталей.

5. Исходные данные

- условия эксплуатации на открытом воздухе в осенне-зимний период;
- доступный перечень листовых материалов, пластика, крепежа и покрытий;
- габаритные ограничения, определяемые командой совместно с куратором;
- доступное оборудование: 3D-принтер, лазерный станок, фрезерный ЧПУ, ручной инструмент;

- для расширенного варианта — безопасное питание не выше 12 В, датчик уровня и светодиодная индикация.

6. Цель кейса

К марту 2027 года разработать и изготовить работающий прототип кормушки, который защищает запас корма от осадков, позволяет быстро пополнять и очищать ёмкость и сохраняет работоспособность после серии стендовых и натурных испытаний.

7. Задачи участников

1. Изучить типовые конструкции кормушек и определить их основные недостатки.
2. Сформировать требования к вместимости, защите от осадков, очистке и креплению.
3. Разработать не менее двух вариантов конструкции.
4. Создать цифровую модель и комплект деталей для изготовления.
5. Изготовить и собрать первый прототип.
6. Провести испытания на устойчивость, попадание осадков, дозирование и удобство очистки.
7. При необходимости добавить датчик наличия корма и светодиодный индикатор.
8. Подготовить итоговую конструкцию и документацию.

8. Ожидаемый продукт

- готовый опытный образец кормушки;
- съёмный или легко очищаемый контейнер для корма;
- элементы защиты от снега и дождя;
- чертежи и 3D-модель;
- файлы для лазерной резки/ЧПУ/3D-печати;
- технологическая карта сборки;
- расчёт себестоимости;
- протокол испытаний;
- для расширенной версии — датчик уровня и индикация состояния.

9. Обязательные требования и критерии приёмки

- конструкция устойчива и не имеет острых доступных кромок;
- кормовая зона защищена от прямого попадания осадков в рамках испытаний;
- контейнер можно пополнить и очистить без полной разборки конструкции;
- основные детали заменяемы без изготовления изделия целиком;
- после испытательного периода конструкция сохраняет целостность и функциональность;
- в электрической версии применяется только безопасное низковольтное питание.

10. Ограничения и допущения

Выбор корма и места установки согласуется с руководителем проекта и профильным специалистом/организацией. Не допускаются травмоопасные детали, токсичные покрытия и открытые электрические соединения. Сложные автоматические дозаторы не являются обязательными: базовая версия должна оставаться выполнимой школьной командой.

11. Ресурсы

- САПР для моделирования;
- 3D-принтер;
- лазерный или фрезерный станок;

- фанера, пластик или другой подходящий материал;
- крепёж и влагостойкое безопасное покрытие;
- в расширенной версии — микроконтроллер/датчик уровня/светодиоды и источник питания до 12 В.

12. Этапы и контрольные точки

Этап 1	Исследование проблемы и формирование технических требований.
Этап 2	Два конструктивных варианта и выбор лучшего по заданным критериям.
Этап 3	Изготовление первого образца.
Этап 4	Испытания и корректировка конструкции.
Этап 5	Финальная сборка, испытательный период и защита проекта.

13. Сопровождение

Рекомендуемый куратор — инженер-конструктор, технолог, специалист по техническому творчеству или экологическому просвещению. Для расширенной версии полезна консультация специалиста по электронике.

14. Безопасность и доступ

Все станочные операции выполняются после инструктажа и под контролем руководителя. Запрещается самостоятельная работа школьников с сетевым напряжением 220 В. Электрическая часть, если она предусмотрена, питается напряжением не выше 12 В. Перед установкой на улице проверяются крепление, устойчивость и отсутствие опасных выступов.

15. Конфиденциальность и данные

Специальные конфиденциальные данные не требуются. Фото и результаты натурных наблюдений публикуются только при соблюдении правил выбранной площадки и без персональных данных посторонних лиц.

16. Использование результата

После испытаний лучшие конструкции могут использоваться как демонстрационные экологические объекты на территории школы, технопарка или организации-партнёра. Чертежи могут применяться для изготовления серии одинаковых кормушек силами следующих проектных команд.

17. Экспертиза со стороны работодателя/партнёра

Экспертами могут выступать инженер-конструктор, технолог, специалист по охране труда и представитель экологического/образовательного учреждения. Ключевые вопросы: долговечность, ремонтпригодность, безопасность, себестоимость, технологичность изготовления и удобство обслуживания.

18. Приложения к кейсу

- эскиз места эксплуатации;
- форма технического задания;
- ведомость материалов;
- шаблон протокола испытаний;

- шаблон технологической карты;
- форма расчёта себестоимости.

Краткое сравнение вариантов

Критерий	Кейс 1: тактильная навигация	Кейс 2: умная кормушка
Основной общественный эффект	Повышение доступности и удобства навигации	Экологическое просвещение и помощь городской фауне
Основные технологии	3D-печать, лазер, ЧПУ, промышленный дизайн	3D-печать, лазер, ЧПУ, мехатроника
Уровень сложности	Средний	От базового до среднего

Примечание: конкретные параметры, бюджет, объект-партнёр, состав оборудования и сроки могут быть уточнены после выбора команды и согласования с организаторами проекта.