



КЕЙС ПРОЕКТА «ПУТЬ ИНЖЕНЕРА»

№ 10. Набор для изучения механизмов

Заказчик: высокотехнологичный ресурсный центр «Путь инженера»

Высокотехнологичный ресурсный центр «Путь инженера» создан на базе ФГБОУ ВО «Братский государственный университет» при поддержке грантового конкурса социальных проектов «Устойчивые города РУСАЛа» — 2026. Проект стал одним из победителей конкурса и реализуется в период с сентября 2026 года по февраль 2028 года. Центр развивается как открытый городской технопарк, где школьники, студенты и жители Братска могут заниматься инженерно-техническим творчеством, работать с современным оборудованием и реализовывать проекты совместно с наставниками и организациями города.

1. Название кейса

Набор для изучения механизмов.

2. Паспорт кейса

Организация-заказчик	Высокотехнологичный ресурсный центр «Путь инженера».
Направление	Теория механизмов и машин, конструирование, учебное приборостроение и цифровое производство.
Участники	Обучающиеся 7–11 классов; пользователи набора — школьники на уроках физики и технологии.
Формат	Командный проект, рекомендуемый состав — 3–5 человек; индивидуальный формат допускается по согласованию.
Уровень сложности	Средний.
Место выполнения	Братский государственный университет, ресурсный центр «Путь инженера», образовательная организация и/или согласованная площадка партнёра.
Продолжительность	12–16 недель; конкретные даты определяются календарём набора в пределах срока реализации проекта — сентябрь 2026 года — февраль 2028 года.
Количество команд	Определяется по итогам набора с учётом доступности оборудования и наставников.

3. Организация и контекст

Команда создаёт модульный учебный конструктор для наглядного изучения зубчатой, ременной и рычажной передач. Детали проектируются для многократной сборки на общем основании, а комплект сопровождается карточками опытов, позволяющими сравнивать направление, скорость и характер движения. как открытый городской технопарк, где школьники, студенты и жители Братска могут заниматься инженерно-техническим творчеством, работать с современным оборудованием и реализовывать проекты совместно с наставниками и организациями города.

4. Проблемная ситуация

Готовые демонстрационные модели часто показывают только один механизм и не позволяют учащимся самостоятельно менять параметры. Требуется безопасный набор с понятными соединениями, сменными деталями и методическими заданиями, в котором механические закономерности можно наблюдать и измерять.

5. Исходные данные

Перечень изучаемых механизмов; целевая возрастная группа; ограничения по размерам и материалам; доступные технологии 3D-печати, лазерной или фрезерной обработки; требования к хранению; шаблон карточки опыта; перечень проверяемых физических величин.

6. Цель кейса

Спроектировать и изготовить безопасный модульный набор, позволяющий собрать и исследовать не менее трёх типов механизмов — зубчатую, ременную и рычажную передачу — и провести по ним серию воспроизводимых учебных опытов.

7. Задачи участников

- 1) сформировать перечень сборок и учебных результатов;
- 2) разработать единое основание и систему быстрого крепления деталей;
- 3) рассчитать основные геометрические параметры колёс, шкивов, осей и рычагов;
- 4) создать цифровые модели и изготовить пробные детали;
- 5) собрать и испытать минимум три механизма;
- 6) оценить лёгкость хода, прочность, износ и риск неправильной сборки;
- 7) доработать конструкцию и подготовить комплект деталей;
- 8) разработать карточки сборки, задания, паспорт и упаковочную схему.

8. Ожидаемый продукт

Комплект деталей и основание; не менее трёх работоспособных вариантов сборки; исходные CAD-файлы и чертежи; спецификация; карточки сборки; не менее пяти учебных заданий или опытов; паспорт набора; инструкция по безопасности и хранению; ведомость комплектности; презентация.

9. Обязательные требования и критерии приёмки

- на одном основании собираются зубчатая, ременная и рычажная передачи без необратимой переделки деталей;
- сборка выполняется целевой возрастной группой по карточке и не требует опасного инструмента;
- механизмы демонстрируют заявленные закономерности, а расчётные и наблюдаемые направления движения совпадают;
- детали не имеют острых кромок, опасных зазоров и непрочных закреплённых элементов;
- мелкие детали учтены в ведомости, а возрастные ограничения явно указаны;
- цифровые файлы, спецификация и маркировка позволяют восполнить изношенную или утраченную деталь.

10. Ограничения и допущения

Набор предназначен для учебной демонстрации и ручного привода; применение высокоскоростных двигателей без защитного кожуха запрещено. Размер мелких элементов и возрастная маркировка согласуются с заказчиком. Материалы должны выдерживать многократную сборку и быть пригодными для обработки в центре.

11. Ресурсы

САПР; 3D-принтер, лазерный или фрезерный станок; пластики, фанера или иные согласованные материалы; оси, втулки, ремни и крепёж; измерительный инструмент; средства маркировки и упаковки; консультации механика-конструктора, учителя физики и методиста.

12. Этапы и контрольные точки

- этап 1, 1–2-я недели — установочная встреча, уточнение задания, состава команды, исходных данных и критериев;
- этап 2, 3–4-я недели — аналитический обзор и представление не менее двух концептуальных вариантов;
- этап 3, 5–8-я недели — разработка выбранного решения, цифровой модели, расчётов и предварительной документации;
- этап 4, 9–12-я недели — изготовление, программирование или апробация, проведение испытаний и фиксация результатов;
- этап 5, 13–15-я недели — устранение замечаний, комплектование итоговых материалов и предварительная экспертиза;
- этап 6, 16-я неделя — публичная защита перед заказчиком и приглашёнными экспертами. Конкретные даты публикуются в официальном канале проекта.

13. Сопровождение

Куратор назначается ресурсным центром «Путь инженера» с учётом профиля кейса. Консультации проводятся очно или дистанционно по согласованному графику; вопросы и промежуточные материалы направляются заранее. Официальный информационный канал проекта: https://max.ru/id3805100148_gos4; электронная почта для связи: seal975@yandex.ru. Педагог-руководитель команды координирует участие несовершеннолетних и контролирует соблюдение требований безопасности.

14. Безопасность и доступ

Все края и поверхности обрабатываются, выступающие оси защищаются, а точки возможного защемления обозначаются и по возможности конструктивно исключаются. Испытания с приводом проводятся на малой скорости под контролем наставника. Перед выдачей пользователям выполняется проверка комплектности и целостности деталей. Доступ в лаборатории, мастерские и на площадки партнёров предоставляется только по согласованию, после инструктажа и в сопровождении ответственного лица.

15. Конфиденциальность и данные

В открытые материалы включаются только разрешённые к публикации и при необходимости обезличенные сведения. Фото- и видеосъёмка людей, объектов и документов выполняется после получения необходимых разрешений. Исходные файлы заказчика нельзя размещать в открытых хранилищах, социальных сетях и публичных сервисах искусственного интеллекта без письменного согласования. Персональные данные участников обрабатываются в установленном порядке.

16. Использование результата

Набор может применяться на уроках, инженерных кружках и выездных занятиях центра. Благодаря открытым цифровым файлам допускается изготовление дополнительных колёс, шкивов и заданий после проверки их совместимости и безопасности.

17. Экспертиза со стороны заказчика и партнёров

Рекомендуемый состав экспертов: инженер-механик, учитель физики или технологии и методист; оцениваются кинематическая корректность, модульность, безопасность, ремонтпригодность и качество учебных заданий.

18. Приложения к кейсу

- 01_Техническое_задание_10_v1.docx;
- 02_Исходные_данные_10_v1.zip;
- 03_Форма_промежуточного_отчета_10_v1.docx;
- 04_Карта_критериев_10_v1.xlsx;
- 05_Требования_безопасности_10_v1.pdf.

Перечень и содержание приложений уточняются заказчиком до начала работы команды.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Справочная информация о грантовой поддержке: официальный пресс-релиз РУСАЛа об итогах конкурса от 22.07.2026 — <https://rusal.ru/press-center/press-releases/rusal-obyavlyayet-pobediteley-grantovogo-konkursa-sotsialnykh-proektov/>; страница программы «Устойчивые города РУСАЛа» — https://fcsp.ru/program/goroda_rusala/. Дата обращения: 30.09.2026.