



КЕЙС ПРОЕКТА «ПУТЬ ИНЖЕНЕРА»

№ 7. Лабораторный стенд «Промышленные роботы»

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

Лабораторный стенд «Промышленные роботы».

2. Паспорт кейса

Организация-заказчик	Высокотехнологичный ресурсный центр «Путь инженера».
Направление	Робототехника, мехатроника, автоматизация, программирование и учебное приборостроение.
Участники	Обучающиеся 9–11 классов и студенты технических направлений.
Формат	Командный проект, рекомендуемый состав — 3–5 человек; индивидуальный формат допускается по согласованию.
Уровень сложности	Высокий.
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

Кейс направлен на создание учебно-лабораторного стенда, демонстрирующего устройство и программирование роботизированной системы. В зависимости от доступных компонентов команда

разрабатывает манипулятор или его макет, систему приводов и датчиков, рабочую зону, интерфейс и набор лабораторных работ. 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

Отдельный робот без методики, защитных функций и измеримых заданий не является полноценным учебным стендом. Необходимо обеспечить согласованную механику, электрику и программное управление, исключить опасные движения, предусмотреть аварийную остановку и подготовить задания, раскрывающие принципы промышленной роботизации.

5. Исходные данные

Перечень доступных приводов, контроллеров, датчиков и источников питания; ограничения рабочей зоны и нагрузки; требования к учебным результатам; электрические и механические интерфейсы; правила разработки низковольтных устройств; шаблоны схем, инструкции и лабораторной работы.

6. Цель кейса

Разработать работоспособный безопасный низковольтный стенд или макет роботизированной ячейки и комплект не менее трёх лабораторных работ по программированию движений, работе с датчиками и выполнению технологической операции.

7. Задачи участников

- 1) определить целевые компетенции и перечень лабораторных работ;
- 2) сформировать функциональные и безопасностные требования;
- 3) разработать компоновочную, кинематическую и электрическую схемы;
- 4) выбрать приводы, датчики, контроллер и рабочий орган;
- 5) создать механические детали и собрать стенд;
- 6) разработать программное обеспечение и интерфейс;
- 7) провести проверку рабочих режимов, ограничений и аварийной остановки;
- 8) оформить паспорт, схемы, код и методические материалы.

8. Ожидаемый продукт

Работоспособный стенд или макет; 3D-модель и комплект основных чертежей; кинематическая и электрическая схемы; спецификация; исходный программный код; инструкция пользователя; паспорт безопасности; не менее трёх лабораторных работ с заданиями и критериями; протокол испытаний; презентация.

9. Обязательные требования и критерии приёмки

- стенд устойчиво выполняет минимум три заданных сценария, включая перемещение по траектории и реакцию на датчик;
- рабочая зона обозначена, опасные точки закрыты или программно и конструктивно ограничены;
- предусмотрены доступное отключение питания и проверяемая функция аварийной остановки;
- силовая и управляющая части имеют понятную маркировку, а соединения защищены от случайного контакта;
- код структурирован, снабжён инструкцией запуска и хранится с указанием версии;
- лабораторные работы воспроизводимы и содержат цель, оборудование, порядок, контрольные вопросы и критерии оценки.

10. Ограничения и допущения

Учебный стенд работает от безопасного низкого напряжения, преимущественно не выше 24 В, если иное не утверждено ответственным специалистом. Подключение к промышленным сетям, применение

незащищённых мощных приводов и эксплуатация без ограждения рабочей зоны запрещены. Грузоподъёмность и скорость задаются на безопасном демонстрационном уровне.

11. Ресурсы

САПР и среда программирования; 3D-принтер и станочное оборудование; профили, крепёж и защитные панели; сервоприводы или шаговые двигатели; датчики и концевые выключатели; контроллер; низковольтный источник питания; измерительные приборы; консультации мехатроника, программиста и специалиста по безопасности.

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: sea1975@yandex.ru. Педагог-руководитель команды координирует участие несовершеннолетних и контролирует соблюдение требований безопасности.

14. Безопасность и доступ

Сборка и испытания проводятся после проверки схемы наставником. Перед вмешательством в механику питание отключается; волосы, одежда и кабели не должны попадать в движущиеся части. Первый пуск выполняется на минимальной скорости с ограниченной рабочей зоной и готовностью к аварийному отключению. 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

Стенд может использоваться в кружковой работе и лабораторном практикуме центра после приёмки ответственным специалистом. Дальнейшее развитие возможно через добавление конвейера, технического зрения или новых захватов без ухудшения базовых функций безопасности.

17. Экспертиза со стороны заказчика и партнёров

Рекомендуемый состав экспертов: инженер по робототехнике или автоматизации, специалист по электроприводу, программист и методист; оцениваются архитектура, безопасность, надёжность, качество кода и образовательная ценность лабораторных работ.

18. Приложения к кейсу

- 01_Техническое_задание_07_v1.docx;
- 02_Исходные_данные_07_v1.zip;
- 03_Форма_промежуточного_отчета_07_v1.docx;
- 04_Карта_критериев_07_v1.xlsx;
- 05_Требования_безопасности_07_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.