



ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»,
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», ПР №8

И.А Абрашкина

abrashkinaia@tpu.ru

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ТЕХНИЧЕСКАЯ И НОРМАТИВНАЯ ПОДГОТОВКА

ПРОЕКТНАЯ СЕССИЯ

2 неделя
10 баллов



ПАСПОРТ ПРОЕКТА

3 неделя
10 баллов



ПРОЕКТ №1

4-5 неделя
10 баллов



ПРОЕКТ №2

6-7 неделя
10 баллов



ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

8 неделя
10 баллов



ПРЕЗЕНТАЦИЯ, ДОКУМЕНТАЦИЯ

10 неделя
20 баллов



СБОРКА, ПАЙКА

11-12 неделя
10 баллов



ОСНОВЫ ИЗМЕРЕНИЙ

13-14 неделя
10 баллов



ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

15-16 неделя
10 баллов



**ВЫПОЛНЕНИЕ
РЕАЛЬНОГО ПРОЕКТА**
(УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ,
ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР
2025/26 УЧ.Г.)

**ЗАЩИТА В ВИДЕ
ИНЖЕНЕРНОГО
СОРЕВНОВАНИЯ С
ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКОЙ**

**РАЗРАБОТКА ОТЧЕТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ ПО
ПРОЕКТУ**

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. РАЗРАБОТКА ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОЕКТУ

ПРЕЗЕНТАЦИЯ, ДОКУМЕНТАЦИЯ

10 неделя
20 баллов



текстовая документация



СЮНДУКОВА АЛМАГУЛЬ ТУКТАРОВНА, к.ф-м.н.

ассистент ОЭИ ИШНКБ,
эксперт ОО ИШНКБ

▪ suyundukova@tpu.ru

графическая документация



КОЛЕДА АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, к.т.н.

доцент ОЭИ ИШНКБ
заведующий лабораторией ОЭИ ИШНКБ

▪ koledaan@tpu.ru

Чётная неделя (10)

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)

[Суюндукова А. Т.](#)

к. 4, ауд. 210

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)

[Коледа А. Н.](#)

к. 4, ауд. 210

Занятие	Неделя	Вид занятия	Группа	Дата	Пара	Преподаватели	Аудитория
9, 10	10	ЛБ	1А51 (2 подгруппы вместе)	08.11.25	3	Суюндукова А.Т.	4-210
			1А51 (2 подгруппы вместе)	08.11.25	4	Коледа А.Н.	4-210
			1А52 (2 подгруппы вместе)	07.11.25	1	Суюндукова А.Т.	4-210
			1А52 (2 подгруппы вместе)	07.11.25	2	Коледа А.Н.	4-210
			1А53 (2 подгруппы вместе)	06.11.25	1	Суюндукова А.Т.	4-210
			1А53 (2 подгруппы вместе)	06.11.25	2	Коледа А.Н.	4-210
			1Д51 (2 подгруппы вместе)	08.11.25	1	Суюндукова А.Т.	4-210
			1Д51 (2 подгруппы вместе)	08.11.25	2	Коледа А.Н.	4-210
			1Д52 (2 подгруппы вместе)	05.11.25	3	Суюндукова А.Т.	4-210
			1Д52 (2 подгруппы вместе)	05.11.25	4	Коледа А.Н.	4-210

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями
Занятие полностью для группы (2 подгруппы вместе).

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ОСНОВЫ СБОРКИ И ПАЙКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

СБОРКА, ПАЙКА
11-12 неделя
10 баллов



1А51, 1А52, 1А53



**СИЗИКОВ ФЕДОР
АЛЕКСАНДРОВИЧ**
ассистент ОЭИ ИШНКБ
▪ fas3@tpu.ru

1Д51, 1Д52



ТРУБАЧЕВ АНТОН
старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ
▪ aat64@tpu.ru

Нечётная неделя (11)

Чётная неделя (12)

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)
[Сизиков Ф. А.](#)
к. 4, ауд. [107](#)

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)
[Трубачев А.](#)
к. 4, ауд. [107](#)

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)
[Сизиков Ф. А.](#)
к. 4, ауд. [107](#)

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)
[Трубачев А.](#)
к. 4, ауд. [107](#)

Занятие	Неделя	Вид занятия	Группа	Дата	Пара	Преподаватели	Аудитория
11, 12	11/12	ЛБ	1А51 (подгруппа 1)	15.11.25	1,2	Сизиков Ф.А.	4-107
			1А51 (подгруппа 2)	20.11.25	1,2	Сизиков Ф.А.	4-107
			1А52 (подгруппа 1)	15.11.25	4,5	Сизиков Ф.А.	4-107
			1А52 (подгруппа 2)	18.11.25	1,2	Сизиков Ф.А.	4-107
			1А53 (подгруппа 1)	10.11.25	1,2	Сизиков Ф.А.	4-107
			1А53 (подгруппа 2)	14.11.25	4,5	Сизиков Ф.А.	4-107
			1Д51 (подгруппа 1)	13.11.25	2,3	Трубачев А.	4-107
			1Д51 (подгруппа 2)	19.11.25	3,4	Трубачев А.	4-107
			1Д52 (подгруппа 1)	12.11.25	3,4	Трубачев А.	4-107
			1Д52 (подгруппа 2)	22.11.25	1,2	Трубачев А.	4-107

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями

Занятие для каждой подгруппы отдельно. Смотреть составы на сайте: <https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ABRASHKINAIA/Disziplins>

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ОСНОВЫ СБОРКИ И ПАЙКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

**ОСНОВЫ
ИЗМЕРЕНИЙ**
13-14 неделя
10 баллов



Нечётная неделя (13)

Чётная неделя (14)

Введ.прктн.деятел.
(ЛБ)
1А53
к. 4, ауд. 107

Введ.прктн.деятел.
(ЛБ)
1А53
к. 4, ауд. 107

Введ.прктн.деятел. **(ЛБ)**
Алексеев Н. О.
к. 4, ауд. 107

Введ.прктн.деятел. **(ЛБ)**
Алексеев Н. О.
к. 4, ауд. 107

1А51, 1А52, 1А53



**КУРЕНБИН ИВАН
АЛЕКСАНДРОВИЧ**

ассистент ОЭИ ИШНКБ

▪ iak62@tpu.ru

1Д51, 1Д52



**АЛЕКСЕЕВ НИКИТА
ОЛЕГОВИЧ**

ассистент ОЭИ ИШНКБ

▪ noa7@tpu.ru

Занятие	Неделя	Вид занятия	Группа	Дата	Пара	Преподаватели	Аудитория
13, 14	13/14	ЛБ	1А51 (подгруппа 1)	29.11.25	1,2	Куренбин И.	4-107
			1А51 (подгруппа 2)	04.12.25	1,2	Куренбин И.	4-107
			1А52 (подгруппа 1)	29.11.25	4,5	Куренбин И.	4-107
			1А52 (подгруппа 2)	05.12.25	1,2	Куренбин И.	4-107
			1А53 (подгруппа 1)	28.11.25	4,5	Куренбин И.	4-107
			1А53 (подгруппа 2)	06.12.25	3,4	Куренбин И.	4-107
			1Д51 (подгруппа 1)	27.11.25	3,4	Алексеев Н.	4-107
			1Д51 (подгруппа 2)	03.12.25	3,4	Алексеев Н.	4-107
			1Д52 (подгруппа 1)	02.12.25	1,2	Алексеев Н.	4-107
			1Д52 (подгруппа 2)	06.12.25	1,2	Алексеев Н.	4-107

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями

Занятие для каждой подгруппы отдельно. Смотреть составы на сайте: <https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ABRASHKINAIA/Disziplins>

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

15-16 неделя
10 баллов



1А51, 1А52, 1А53



**АРХИПОВА АЛЕНА
ВЛАДИМИРОВНА**

ассистент ОЭИ ИШНКБ

▪ avb128@tpu.ru

1Д51, 1Д52



ТРУБАЧЕВ АНТОН

старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ

▪ aat64@tpu.ru

Нечётная неделя (15)

Чётная неделя (16)

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)

[Архипова А. В.](#)
к. 4, ауд. 211

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)

[Трубачев А.](#)
к. 5, ауд. 211

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)

[Архипова А. В.](#)
к. 4, ауд. 211

Введ.прктн.деятел. (ЛБ)

[Трубачев А.](#)
к. 5, ауд. 211

Занятие	Неделя	Вид занятия	Группа	Дата	Пара	Преподаватели	Аудитория
15, 16	15/16	ЛБ	1А51 (подгруппа 1)	10.12.25	3,4	Архипова А.	4-211
			1А51 (подгруппа 2)	13.12.25	1,2	Архипова А.	4-211
			1А52 (подгруппа 1)	13.12.25	4,5	Архипова А.	4-211
			1А52 (подгруппа 2)	18.12.25	1,2	Архипова А.	4-211
			1А53 (подгруппа 1)	08.12.25	2,3	Архипова А.	4-211
			1А53 (подгруппа 2)	19.12.25	1,2	Архипова А.	4-211
			1Д51 (подгруппа 1)	9.12.25	1,2	Трубачев А.	5-211
			1Д51 (подгруппа 2)	11.12.25	3,4	Трубачев А.	5-211
			1Д52 (подгруппа 1)	20.12.25	1,2	Трубачев А.	5-211
			1Д52 (подгруппа 2)	20.12.25	3,4	Трубачев А.	5-211

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями

Занятие для каждой подгруппы отдельно. Смотреть составы на сайте: <https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ABRASHKINAIA/Disziplins>

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ, ПРИЕМ ДОЛГОВ



**АБРАШКИНА ИРИНА
АНДРЕЕВНА**

внешний преподаватель ОЭИ ИШНКБ,
главный эксперт ОО ИШНКБ

▪ abrashkinaia@tpu.ru



Нечётная неделя (17)

Группа	Студент	Проектная сессия. Образ современного инженера	Паспорт проекта	Проект №1. Методология Waterfall	Проект №2. Методология Kanban.
	Максимальные баллы	10	10	10	10
1A51	Вокунов Дмитрий Николаевич				
1A51	Рудых Яна Андреевна				
1A51	Жиляев Богдан Дмитриевич				
1A51	Бырлов Григорий Михайлович				
1A51	Луговской Дмитрий Сергеевич				
1A51	Мешков Илья Кириллович				
1A51	Рудых Яна Андреевна				


ЗАДАНИЯ:		
1	Проектная сессия. Образ современного инженера	написать эссе на тему: «Образ современного инженера», прислать на проверку
2	Паспорт проекта	изучить материалы на сайте, придумать гипотетический инженерный проект (на любую тему), составить паспорт по плану, прислать на проверку
3	Проект №1. Методология Waterfall	изучить материалы на сайте, отработка на консультации (по расписанию, 17 неделя) после допуска по материалам
4	Проект №2. Методология Kanban.	изучить материалы на сайте, отработка на консультации (по расписанию, 17 неделя) после допуска по материалам
5	Подготовка к соревнованию	изучить материалы на сайте, выполнить задание, прислать на проверку
6	Нормоконтроль	изучить материалы на сайте, выполнить задание, прислать на проверку
7	Основы пайки	
8	Основы измерений	изучить материалы на сайте, отработка на консультации (по расписанию) после допуска по материалам (в январе 2026 г.)
9	Основы программирования	

Следить за возможными изменениями расписания.

Долги отслеживать на сайте: <https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ABRASHKINAIA/Disziplins>

Занятие только для должников.

ИТОГИ, ПРИЕМ ДОЛГОВ

 [Долги и отработка](#)

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ЗАДАЧА

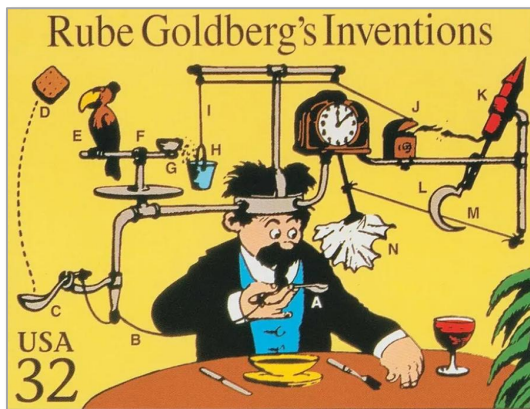
Создай свою машину Голдберга и приведи мир в движение!

Чемпионат инженерных идей «Электронное безумие» – это инженерный конкурс, направленный на разработку **умных машин Голдберга** на стыке электроники и биомедицинской инженерии.

Участники: все группы 1 курса по направлениям «Электроника и наноэлектроника» и «Биотехнические системы и технологии»

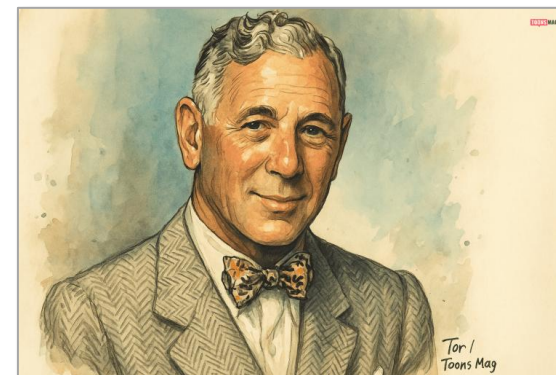
Срок проведения чемпионата: **08-20.06.2026 г.**

Подготовка (в рамках учебного проекта): **09.02 – 07.06.2026 г.**



Машины Голдберга – классически, это абсурдно сложные механизмы, которые выполняют простейшие задачи. Как правило, это цепная реакция взаимодействия самых обычных предметов, которые используются нестандартным способом.

Рубен Гарретт Люциус Голдберг (1883–1970) —американский карикатурист, скульптор, писатель, инженер и изобретатель, наиболее известный своими сложными и комично переусложнёнными рисунками, на которых простая задача выполняется замысловатым способом.



ЗАДАЧА: превратить безумные идеи в работающие инженерные системы с эффектной имитацией реальных физических, технологических явлений или биотехнических процессов, преимущественно через цепь электронных взаимодействий (частично допускаются механические взаимодействия)

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

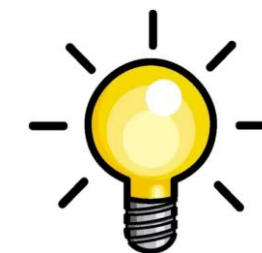
ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Умная машина Голдберга (в нашем случае) - электронная схема, которая шаг за шагом воспроизводит этапы реального физического процесса. Итогом работы машины должен стать какой-то спецэффект (свет, звук, зрелищное движение и т.п.).



Шаг (такт) – перенос энергии от одного события к другому (как правило, идентичные переносы энергии расцениваются как 1 шаг, но в нашем случае допускаются повторы).
Например, электрическая энергия преобразуется в энергию света (электролюминесценция) или тепловая энергия преобразуется в электрическую (термоэлектрический эффект).



Вмешательство человека – любое касание человека Машина в ходе ее работы. Многократные касания на 1 шаге для продолжения работы Машины = 1 вмешательство.

Воспроизводимость – показатель, характеризующий стабильность работы каждого элемента машины, т.е. способность безотказно срабатывать при каждом запуске Машины.



Сценарий Машины – детальный, пошаговый план того, что должно происходить от старта до финиша.

<https://www.lektorium.tv/goldbergmachines>

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

ОБЩЕЕ. ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНЕ. 10 ПРАВИЛ.

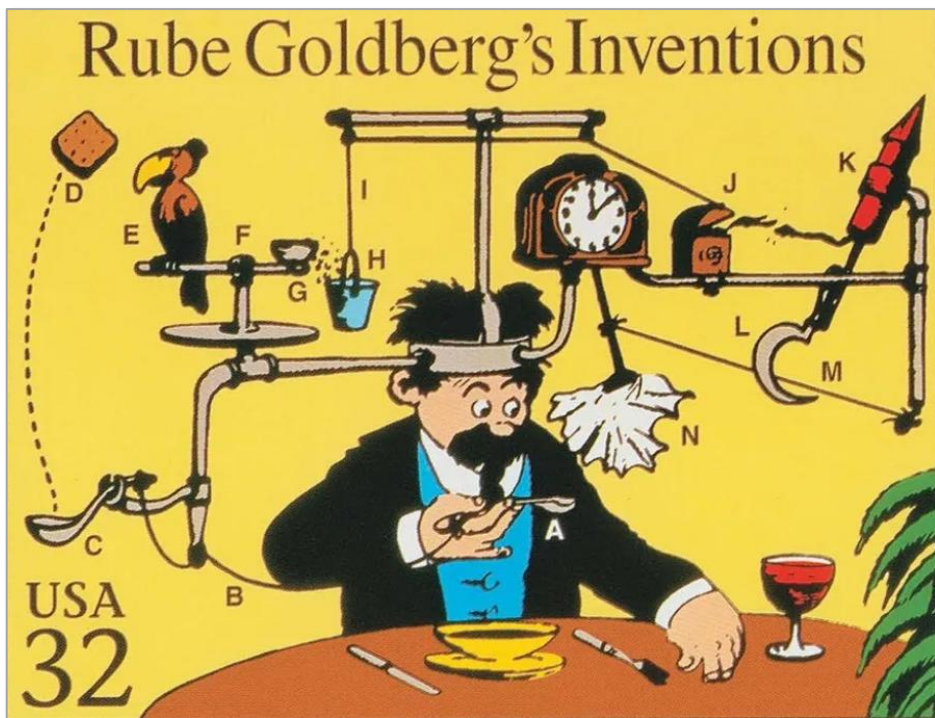
1. Машина **должна быть безопасной** в использовании как для участников соревнования, так и для зрителей.
2. Машина **должна быть транспортабельной**, т. е. команда — автор изделия должна мочь переносить готовое устройство в пределах одного помещения без ущерба для ее целостности.
3. **Запрещено** использование в конструкции Машины **взрывчатых, едких веществ, открытого огня, любых жидкостей**, кроме воды.
4. Машина должна быть **автономным устройством**: любые источники энергии должны находиться внутри Машины (запрещено подключение устройства в электросеть 220 V, однако допустимо использование батарей и аккумуляторов).
5. В процессе работы **все перемещения предметов**, относящихся к изделию, должны быть **сосредоточены внутри** объема Машины, т. е. все отлетающие элементы обязаны не покинуть ее границы.
6. Максимальный **объем** Машины в собранном состоянии – **3 м²** . Ни один линейный размер Машины не должен превышать 1 м (лучше вписать в деревянный куб).
7. Машина должна работать **надежно и воспроизводимо**.
8. Минимальное **число шагов** Машины – 10.
9. **Время работы** Машины – **не менее** 20 секунд и **не более** 2 минут. На повторный перезапуск – **не более** 5 минут.
10. **Перед изготовлением Машины должен быть разработан Сценарий** (текстовое описание по шагам) и **Структурная схема** (упрощенное графическое представление) ее работы.



РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ. ПРИМЕР

Самодельствующая салфетка профессора Люцифера Горгонзолы

Шаги Машины.



Шаг 1: **Ложка (А)** поднята → тянет **шнур (В)** (**механический**)

Шаг 2: Шнур дёргает **ложку (С)** → подбрасывает **крекер (D)** (**механический**)

Шаг 3: **Попугай (Е)** ловит кречер → вращает **жёрдочку (F)** (**механический**)

Шаг 4: Вращение жёрдочки высыпает **семена (G)** в **ведёрко (H)** (**механический**)

Шаг 5: Утяжелённое ведёрко опускается → тянет **тросик (I)** вниз (**механический**)

Шаг 6: Тросик зажигает **зажигалку (J)** → поджигает **ракету (K)** (**механический-химический-тепловой**)

Шаг 7: Ракета взлетает → **серп (L)** на ней перерезает **бечёвку (M)** (**тепловой-механический**)

Шаг 8: Освобождённый **маятник** качается → вытирает подбородок профессору (**механический**)

Итог: Поднятие ложки привело к вытиранию подбородка.

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.



РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ. ПРИМЕР

Умная Машина Голдберга: «Электронный Фотосинтез»

Биомедицинский процесс: Фотосинтез в растении.

Краткое описание: Проект имитирует как растение поглощает свет, воду и CO_2 , чтобы произвести сахар и кислород.

Шаг 1: Поглощение Света (Электронно-Механический)

Действие: Яркий фонарик (или луч лазера) направляется на **фоторезистор**.

Аналогия: Лист растения поглощает солнечную энергию.

Электроника: Изменение сопротивления фоторезистора при освещении.

Шаг 2: Поглощение Воды (Механический)

Действие: Сигнал с фоторезистора (через компаратор или Arduino) активирует **мини-помпу (водяную)** или **сервопривод**, который опрокидывает небольшую емкость с водой.

Аналогия: Корни растения поглощают воду из почвы.

Электроника: Управление исполнительным механизмом (помпой или сервоприводом).

Шаг 3: Поглощение CO_2 (Электронный)

Действие: Вода течет по желобку и попадает на контактную площадку, замыкая цепь.

Аналогия: Вода и углекислый газ (CO_2) поступают в лист.

Электроника: Замыкание цепи для активации следующего этапа.

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ ПРОЕКТ №3.

РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ. ПРИМЕР

Шаг 4: Световая Реакция (Электронный)

Действие: Замкнутая цепь включает **светодиодную ленту (синего цвета)**, символизирующую накопление энергии.

Аналогия: Протекают светозависимые реакции.

Электроника: Визуальная индикация накопления энергии.

Шаг 5: Темновая Реакция (Цикл Кальвина) / Синтез Сахара (Электронно-Механический)

Действие: Сигнал со светодиодной ленты (через датчик тока или по таймеру) активирует второй **сервопривод**.

Аналогия: Использование энергии для превращения CO_2 в глюкозу.

Электроника/Механика: Сервопривод толкает несколько кубиков сахара или шариков (символизирующих молекулы глюкозы) по желобу в финишную зону.

Шаг 6: Выделение Кислорода (Финиш)

Действие: Падающие "молекулы глюкозы" в финишной зоне падают на кнопку или рычаг.

Аналогия: Кислород (O_2) выделяется как побочный продукт фотосинтеза.

Электроника: Замыкание финальной цепи включает **вентилятор (кулер от компьютера)** и зажигает **зеленый светодиод**, который подсвечивает табличку (например, из пластика) с надписью " O_2 ".

Итог: проект наглядно демонстрирует основные этапы фотосинтеза, используя простые и доступные электронные компоненты

Всего шагов: 6

1. **Свет** (Фоторезистор)
2. **Вода** (Помпа/Сервопривод)
3. **CO_2** (Замыкание контакта водой)
4. **Световая фаза** (Синяя LED-лента)
5. **Синтез глюкозы** (Сервопривод выталкивает сахар)
6. **Выделение O_2** (Вентилятор + Зеленый светодиод)





ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!