

## Общее положение и регламент соревнования Gigo GreenMech

Конкурс World GreenMech Contest - увлекательная инженерная задача, проводимая Всемирным форумом по продвижению GreenMech. Этот конкурс, основанный на научных принципах, объединяет науку, технологию, инженерию, искусство и математику (STEAM) для обучения и развития.

**Цель конкурса:** вдохновить участников на научные исследования, творческое решение проблем и лучшее понимание использования ограниченных ресурсов при планировании проекта, также дать возможность участникам проявить свои различные навыки, способности и творческий потенциал.

**Задача участников:** построить проект-конструкцию по принципу «Машина Голдберга», где первый этап запускается участниками, последующие этапы запускаются предыдущими, а последний этап запускает «смарт-устройство».

### Общие правила организации и проведения конкурса

1. В конкурсе могут принять участие команды, которые соответствуют одной из двух возрастных категорий: категория **Kids** (7-10 лет) и категория **Teens** (11-15 лет). К каждой категории предъявляются определенные требования к проекту.
2. В день соревнования команда приносит с собой детали проекта GreenMech в разобранном виде. Утерянные, сломанные, поврежденные детали не подлежат замене.
3. Командам отводится 3 часа на сборку своего проекта
4. Конкурс предоставляет участникам только демонстрационные столы, на которых будут представлены проекты. У каждой команды есть один стол. Команды могут при необходимости использовать дополнительный столы и стулья для решения временных задач. Дополнительная мебель не должна загромождать основные проходы или выходы.
5. Конкурсанты могут приносить письменные материалы, изображения, и другую информацию в печатном виде в зону конкурса.
6. Во время конкурса участникам не разрешается общаться или обмениваться информацией с кем-либо, не участвующим в конкурсе. Во время

соревнований руководителям команд или родителям не разрешается входить в зону соревнований или передавать что-либо участникам. Любые нарушения приведут к вычету баллов из командного счета. В случае проблем участникам следует обратиться за помощью к организаторам.

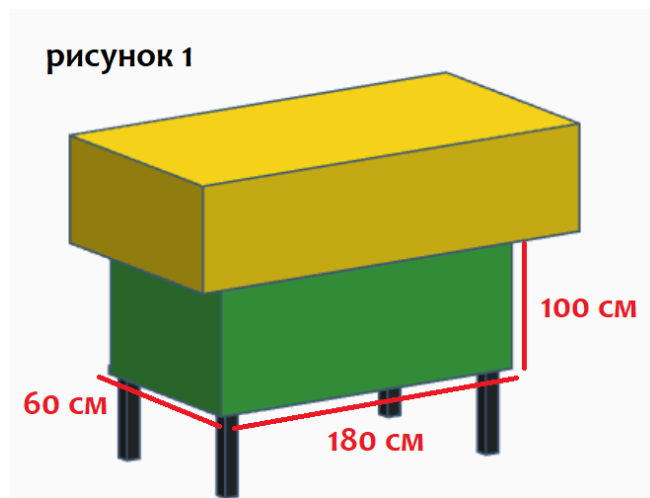
7. Во время соревнований никто не может каким-либо образом мешать работе других участников, команд или судей. Это включает беготню или громкий шум. Если это правило нарушено и предупреждение уже вынесено, нарушителям предъявят вычету баллов.
8. Победителем конкурса становится команда, которая набрала наибольшее количество баллов за свой проект-конструкцию. Критерии оценки прилагаются.
9. Участники должны уважать окончательное решение Организатора. Если есть какие-либо сомнения относительно оценки, участники должны немедленно возразить против оценки.

## Требования к проекту

Конкурсный проект-конструкция должен соответствовать следующим требованиям.

1. **Размер проекта.** Проект должен быть сконструирован на столе длиной 180 см и шириной 60 см. Проект не ограничен по высоте, но до высоты 100 см от основания, конструкция не должна превышать размеры длины и ширины 180Х60 см, в противном случае с команды снимается 5 баллов. Выше 100 см ширина и длина конструкции не ограничена (**рисунок 1**).

Расширяющиеся проекты должны быть безопасными и устойчивыми. Если конструкции не соответствуют этим требованиям и не были сделаны изменения после предупреждения с команды снимается 5 баллов



2. **Содержание проекта.** Проект-конструкция должен состоять из этапов (устройств), на которых действия осуществляются посредством 2 физических принципов (см приложение 2). В проекте, между этапами, должны содержаться этапы (устройства) работающие по принципу зеленой энергии. Проект должен содержать контрольную зону, которая активируется посредством последнего этапа (в контрольной зоне должно содержаться «смарт-устройство», активация которого и будет целью проекта).

Требования к этапам для двух возрастных категорий команд	
Kids (7-10 лет)	Teens (11-15 лет)
5 основных этапов 1 этап с зеленой энергией	7 основных этапов 2 этапа с зеленой энергией

3. **«Смарт –устройство»**, содержащееся в проекте, не включается в перечень этапов проекта, а является контрольной зоной проекта. Активация смарт-устройства осуществляется посредством последнего этапа. Под «смарт-устройством» понимается любое устройство, которое содержит в

себе электродвигатель (минимум 1), программируемый контроллер, датчики (минимум 2).

4. **Дополнительные материалы.** Команды могут иметь при себе необработанные и переработанные материалы: картон, дерево, банки и бутылки и т.д., для расширения своих проектов. Конкурс позволяет использовать детали, напечатанные на 3D-принтере, и детали, вырезанные лазером. Каждая деталь не должна превышать 4 x 4 x 4 см.
5. В проекте-конструкции запрещено дистанционное или программное управление. Только «смарт-устройство» могут использовать устройства программного управления.
6. Все электронные девайсы, включая мобильные телефоны, планшеты, ноутбуки и т. д., не рекомендуется использовать в проектах. Команды, использующие такие устройства, не получают никаких бонусов за их включение.
7. Никакие компоненты проекта не могут быть собраны заранее. Нарушение этого правила влечет за собой 5-балльное наказание.
8. Использование опасных материалов строго запрещено. Все легковоспламеняющиеся, коррозионные, опасные для электроники или биологически опасные предметы будут основанием для дисквалификации.
9. **Электричество.** Электроснабжение в месте проведения конкурса отсутствует по соображениям безопасности. Все участники должны принести свои батарейки. Напряжение аккумулятора не должно превышать 5 В. Несколько батарей, соединенных последовательно, должны быть на 15 В или меньше по соображениям безопасности. Любое нарушение в этом отношении приведет к вычету 5 баллов из командного счета. Конкурс запрещает использование свинцовых аккумуляторов, систем бесперебойного питания или других крупных потенциально опасных аккумуляторов. Нарушение этого правила влечет за собой 5-балльное наказание.

## Критерии оценки проекта

- 1. Общее количество этапов** машины должно соответствовать требованиям к возрастным категориям. «Смарт-устройство» не учитывается в перечне этапов, но при этом должно быть приведено в действие предыдущем этапом автоматически. 1 балл будет дан за правильную маркировку ярлыков для каждого этапа и -1 балл за немаркированные этапы.
- 2. Физические принципы.** На каждом этапе должно быть использовано два физических принципа. Физические принципы на разных этапах не должны дублироваться. В общей сложности должно быть 14 разных физических принципов в конструкции для команд Teens и 10 – для команд Kids, каждый принцип зарабатывает участникам 1 балл. Во время работы команде будет выдана таблица, для внесения, используемых физических принципов. Участники должны заполнить таблицу до начала проверки проектов. Сдача неполной таблицы не принесет очки команде. Участникам необходимо понимать и при необходимости объяснить задействованные физические принципы на этапах.
- 3. Зеленая энергия.** Источниками зеленой энергии считаются - ветровая, гидро, солнечная, магнитная и химическая. Команды получают 3 балла за каждое устройство, работающее по принципу зеленой энергии. Каждое зеленое устройство, которое успешно выполняет свою задачу, получит 2 балла. Зеленую энергию можно использовать на любом из основных этапов. Если команда использовала источники Зеленой энергии на первом этапе, она не получит баллы за Зеленую энергию. Нельзя повторять зеленые устройства или сочетать с обычными устройствами. Наивысший балл, доступный в этой части, составляет 10 баллов для Teens, и 5 баллов для Kids. Участникам необходимо понимать и при необходимости объяснить действия источников зеленой энергии любого этапа.
- 4. Бесперебойность работы** устройства – 15 баллов. Бесперебойность работы – это способность устройства пройти все этапы без внешней помощи. Когда устройство работает, очки будут вычитаться, если с устройства что-то упадет. Если один и тот же предмет упал несколько раз, очки будут вычтены каждый раз. Участники должны помнить, что несоблюдение чистоты в зоне соревнований может быть причиной вычета баллов. Если есть проблема, с каким-то из этапов и требуется перезапуск вручную, команда получит вычет в 1 балл. Например, если число работающих этапов составляет 6 из 7, с одним

ручным вмешательством, показатель бесперебойности будет рассчитываться следующим образом:  $(15-1) * 6/7 = 12$  баллов.

5. **Творческий подход** – 15 баллов. Творческие идеи - 9 баллов и общая дизайнерская концепция проекта - 6 баллов. Очки за творческие идеи начисляются по 3 балла, максимум 9 баллов. Баллы за общую концепцию дизайна присуждаются отдельно, и могут составлять в общей сложности 6 баллов.
6. Выполнение проекта в соответствии с требованиями и без нарушения общих правил приносит команде 30 баллов, а, соответственно, нарушения будут приводить к снятию баллов (см приложение 1)

## Таблица критериев и оценок

Критерии	Teens	Kids
<b>Общее количество этапов</b> 1 балл будет дан за правильную маркировку ярлыков для каждого этапа и -1 балл за немаркированные этапы.	0 - 7	0 - 5
<b>Применение научных принципов</b> Каждый принцип зарабатывает участникам 1 балл	0 - 14	0 - 10
<b>Зеленая энергия</b> Применение устройств зеленой энергии в проекте + 3 балла за устройство Успешная работа устройства зеленой энергии + 2 балла за устройство	0 – 10	0 - 5
<b>Бесперебойность работы</b> $(15 - \text{кол.неуспеш.этап.}) \cdot \frac{\text{кол.успеш.этап.}}{7} =$	0 - 15	0 - 15
<b>Творческий подход</b> Творческие идеи: +3 балла за идею (максимум 9 баллов) Общая концепция проекта: максимум 6 баллов	0 - 15	0 - 15
<b>Соблюдение правил и требований к проекту</b> Баллы могут вычитаться за нарушения (см приложение)	30	30

## Приложение 1. Порядок снятия баллов за нарушение правил

Следующие ситуации считаются нарушением правил:

1. Никакие устройства не должны использовать какой-либо программный язык или пульты дистанционного управления для работы этапов. Нарушения приводят к 5-балльной вычету. Использовать программируемые контроллеры можно только для устройств в Контрольной зоне.
2. Нарушение допустимого размера проекта приведет к вычету в 5 баллов.
3. Неопрятная рабочая зона, влажный или скользкий пол, при условии не устранения после предупреждения, приведут к 5-балльному вычету.
4. Несоблюдение общих положений и регламента соревнования, а также если команда не реагирует на замечания, после предупреждения судей или организаторов, приводит к вычету в 5 баллов. Повторные серьезные нарушения приведут к дисквалификации.
5. Нарушение правил энергопотребления приводит к вычету в 5 баллов.
6. Нарушение правил, регулирующих допустимые размеры деталей, напечатанные на 3D принтере или вырезанных на лазерном станке, приведет к вычету в 5 баллов.

## Приложение 2. Физические принципы, которые могут быть задействованы в проекте (рекомендация)

### ☐ **Механика и механизмы**

- Инерция. (Первый закон Ньютона)
- Сила и ускорение (Второй закон Ньютона)
- Действие и противодействие (Третий закон Ньютона)
- Закон сохранения механической энергии (Кинетическая и потенциальная энергия)
- Центр массы (Эффект домино)
- Движение по кругу, центростремительное ускорение, центробежная сила
- Маятник
- Закон Гука (упругость)
- Трение
- **Механизмы**
  - Простые механизмы: рычаг (плечо), блок (система блоков)
  - Шкив (ременная передача)
  - Цепная передача / трансмиссия
  - Червячный винт (червячная передача)
  - Кулак (кулачковый механизм)
  - Шатунный механизм
  - Анкерный механизм
  - Трек
  - Трещотка
  - Катапульта

### ☐ **Гидравлика**

- Закон Паскаля (давление жидкости)
- Закон Архимеда (плавучесть)
- Закон Бернулли
- Сообщающиеся сосуды

### ☐ **Электричество**

- Статическое электричество.
- Электролитическая реакция

### ☐ **Магнетизм**

- Магниты
- Электромагнитная индукция

### ☐ **Термодинамика**